



НАУКА И ЖИЗНЬ

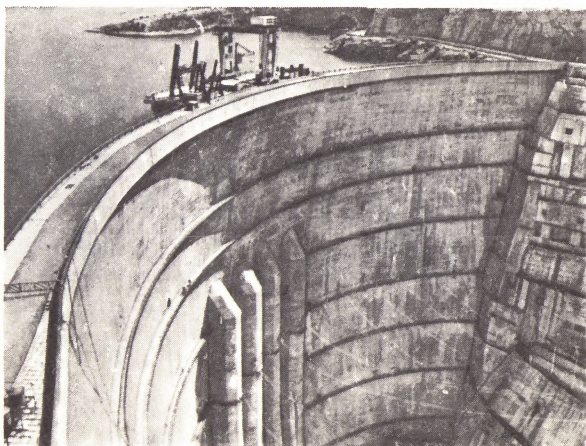
МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

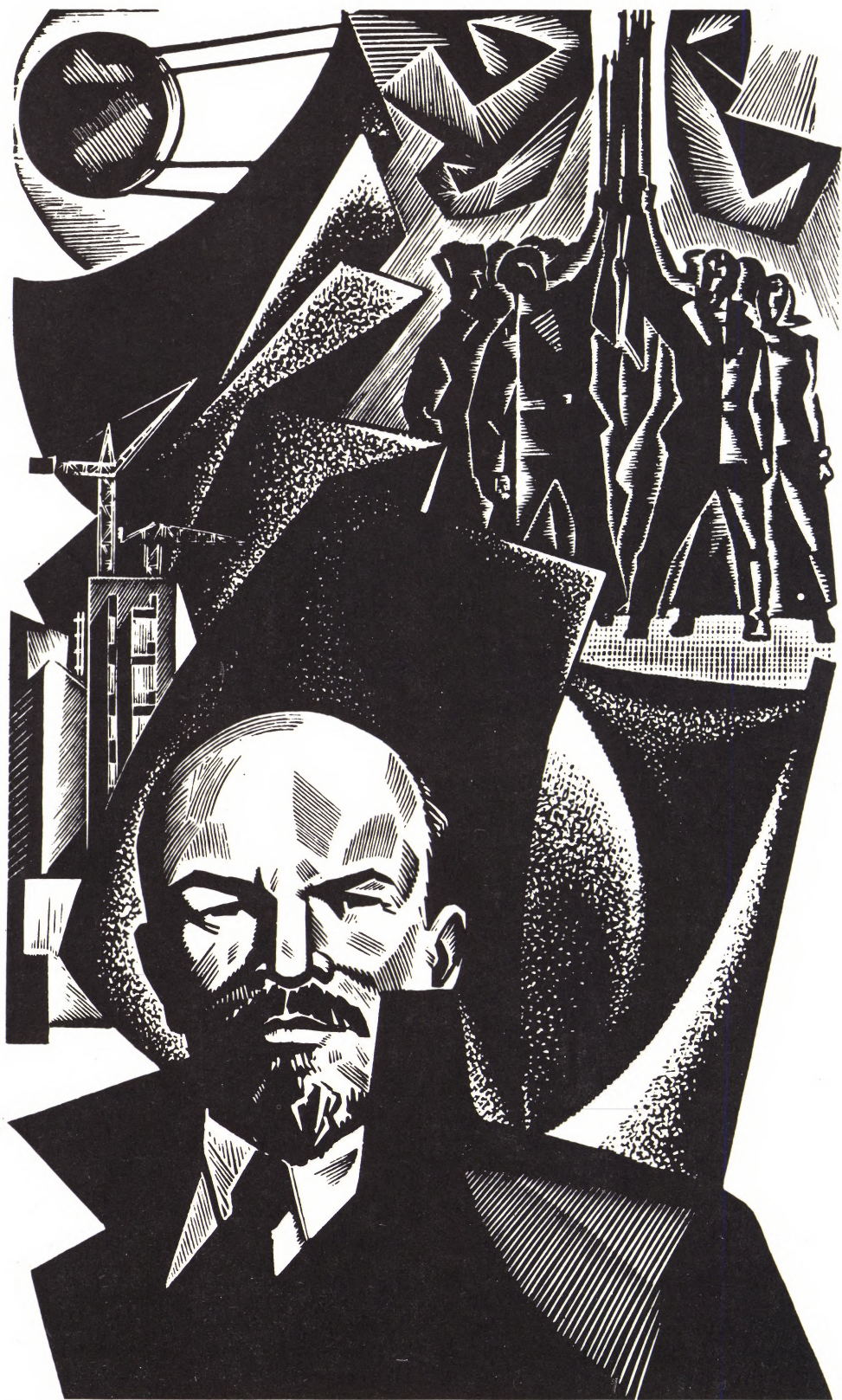
ISSN 0028-1263

II

1981

● История свидетельствует: физическая идея, теория, эксперимент часто открывают новые направления материального прогресса ● Наступает эра биотехнологии — так сегодня утверждают биологи ● В чем причина популярности дельтаплана? В ощущении свободного полета? ● Стойкость к коррозии — далеко не единственное достоинство, которое анодирование придает металлам ● Новые архивные публикации рассказывают о работе Фадеева над романом о героях-молодогвардейцах.





Ленин — знамя наших побед. С гравюры заслуженного художника РСФСР В. А. Носкова. 1976 год.

В н о м е р е:

Е. ВЕЛИХОВ, акад., вице-президент АН СССР — Физика — наука наступающая	2
В. ЗАГЛАДИН, проф., И. ФРОЛОВ, чл.-корр. АН СССР — Жизненные интересы человечества	13
Заметки о советской науке и технике	16, 21, 57, 118
День за днем	18
П. ДОРОФЕЕВ, секретарь Кемеровского обкома КПСС — Профессия и трудовые традиции семьи	22
В. КОПТЕЛОВ, канд. техн. наук — Педагог-наставник	24
Н. ЧИСТЯКОВ, докт. пед. наук — Профориентация — это наука	24
Ю. АЗАРОВ, докт. пед. наук — Призвание	25
Н. КОРОЛЕВ, инж. — Технология самоуплотнения	28
А. ФЕДОРОВ, канд. техн. наук — Любопытные биографии	33
Солнечное затмение 31 июля 1981 года	33
Международная научно-практическая конференция	34
А. БАЕВ, акад. — Индустрия ДНН	36
М. МИРОНОВ, инж. — Чиркейская ГЭС	40
Кинозал	45
В. БОБОРЫКИН, канд. филолог. наук — «Молодая гвардия». Из блокнотов и дневников А. Фадеева	48
Новые книги	51, 66
В. РАПОПОРТ, докт. экон. наук — Социальное управление: системный подход	52
Психологический пратинкум	57, 63
А. БОГОЯВЛЕНСКИЙ, докт. хим. наук, Е. АВЕРЬЯНОВ, канд. хим. наук — Анодированные металлы	58
В. УРЛАНИС, докт. экон. наук — Сколько людей жило на нашей планете?	64
И. СТРАЖЕВА, докт. техн. наук — Король истребителей	67
Золотой юбилей ГИРДа	76
А. БЛЮГЕР, акад. АН Латвийской ССР — По следам австралийского антигена	78
Маленькие хитрости	83
Г. ШУЛЬДИН, канд. хим. наук — Желтая красна из черного угля	84
Как правильно?	86
Л. ФИРСОВ, докт. мед. наук — Новое поколение на обезьяньем острове	88
В. ПАННИКОВ, вице-президент ВАСХНИЛ — Почва и программированный урожай	93
Улучшение почв	96
Гербы городов Новгородской и Олонечкой губерний	97
Кунсткамера	99
Промышленное свиноводство на обновленных фермах	100
Л. СКВОРЦОВ, докт. филолог. наук — «Исправленному верить...»	101, 109
Л. ШУГУРОВ, инж. — Коммунальные машины	102
А. ВОЛГИН — Новое в цветной фотографии	106
Л. АНДРИАНОВА — Крыска Мышка	110
М. ЗАПЛАТИН — Об исчезнувшем божестве вогулов	112

Ответы и решения	117
Медь и серебро со дна Красного моря	118
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)	120
В. ГУБАРЕВ — Вечный «Салют»	124
Л. МИНЦ — Детская комната с гимнастическим комплексом	130
Ю. ВЯЗЕМСКИЙ — Странный мальчик	132

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

М. ШПАГИН — Из истории водяных знаков (140); И. ЕЛИЗАРОВА — Морской нетопырь (141).	
А. ПУРТОВ, В. КОЗЬМИН — Инары XX века	142
Из архива Кифы Васильевича	148
Ю. ПОПОВ, докт. физ.-мат. наук, Ю. ПУХНАЧЕВ, канд. физ.-мат. наук — Стоило ли будить Нгоро-Нгоро?	148
М. КЛИПИНИЦЕР — Известный и от-важнейший путешественник	150
М. ЮДОВИЧ, международный мастер. — Полвена назад	153
А. БАРСЕГОВ — Ваша кухня и немного системного анализа	158
Пикульник	160

НА ОБЛОЖКЕ:

- 1-я стр. — Ткацкий цех Московской орден Трудового Красного Знамени хлопчатобумажной фабрики им. М. В. Фрунзе. Здесь вместо старого челночного оборудования установлены отечественные пневморapiрные станки. Фото В. Веселовского.
- Внизу: Чиркейская ГЭС. Фото Б. Дергача (см. стр. 40).
- 2-я стр. — Ленин — знамя наших побед. Гравюра В. Носкова.
- 3-я стр. — Пикульник. Фото Р. Воронова.
- 4-я стр. — Экономика должна быть экономной. Рис. Э. С. Молина.

НА ВКЛАДКАХ:

- 1-я стр. — Физика: от идеи, теории, эксперимента к широкому использованию в технике и производстве. Рис. Э. С. Молина.
- 2 — 3-я стр. — Технология самоуплотнения. Рис. Ю. Чеснокова (см. статью на стр. 28).
- 4-я стр. — Снимки солнечной короны и протуберанцев, полученные во время полной фазы солнечного затмения 31 июля 1981 года группой сотрудников Государственного Астрономического института им. П. К. Штернберга под руководством доцента МГУ Э. В. Кононовича.
- 5-я стр. — Улучшение почв. Рис. Ю. Егорова.
- 6 — 7-я стр. — Анодированные металлы. Рис. М. Аверьянова. (см. статью на стр. 58).
- 8-я стр. — Гербы городов Новгородской губернии. Рис. О. Ревю.

Н А У К А И Ж И З Н Ь

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

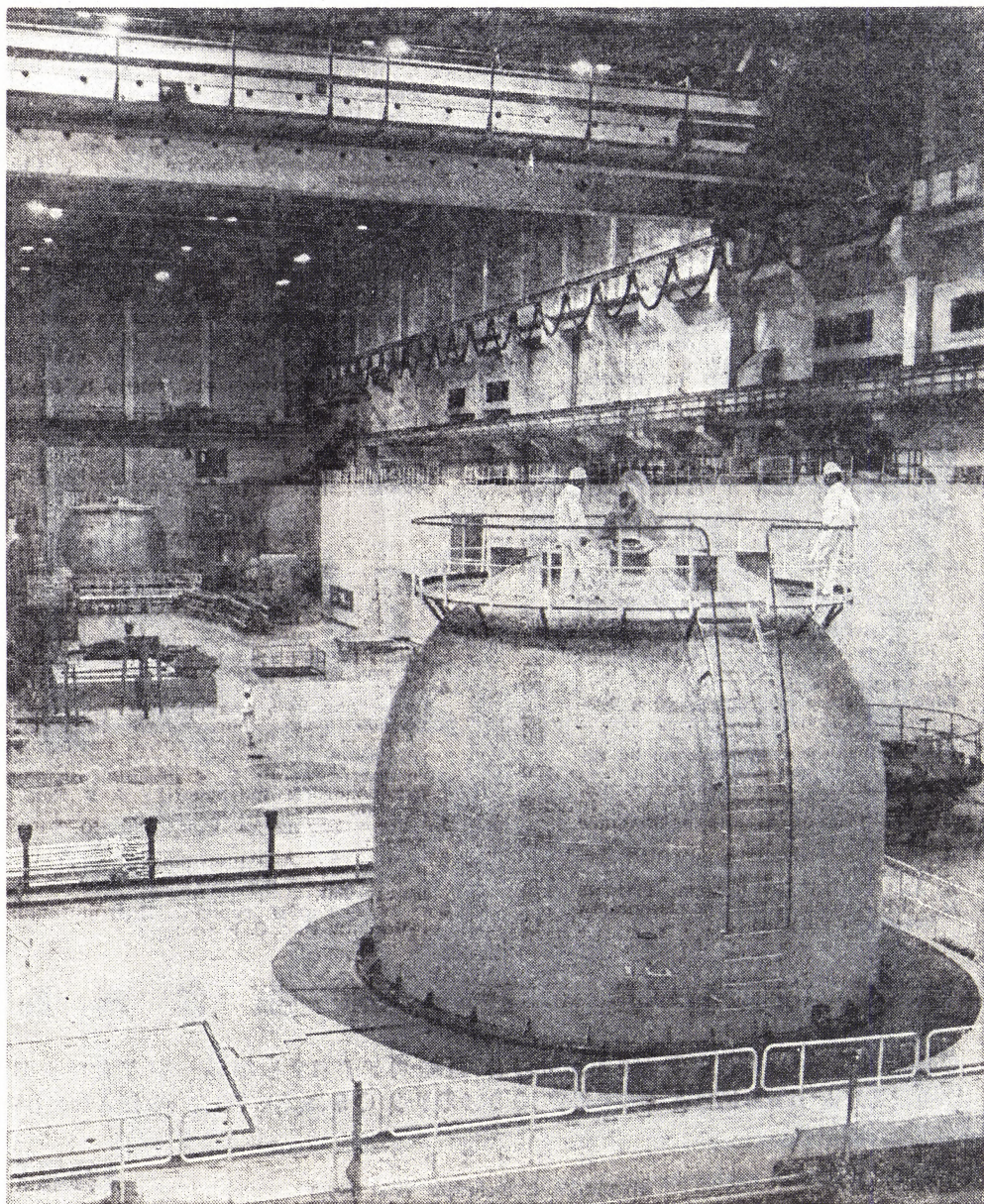
№ 11

Н О Я Б Р Ь
Издается с октября 1934 года

1981

Огромен фронт современной науки, и на всех его участках — от социологии до космологии, от молекулярной генетики до ядерной физики — ведутся интенсивные исследования, углубляется понимание законов природы и сложных общественных процессов, добываются знания, которые, как это было во все времена, делают человека более сильным. В нашей стране научные исследования и достижения науки, как нигде в мире, привлекают общественное внимание, занимают важное место в сфере человеческих интересов. Это, конечно, прежде

всего связано с той первостепенной ролью, которую Коммунистическая партия отводит науке как важнейшему фактору социального и экономического прогресса. Значение науки, ее связь с задачами и целями советских людей четко отражены в словах Леонида Ильича Брежнева: «Только на основе ускоренного развития науки и техники могут быть решены конечные задачи революции социальной — построено коммунистическое общество». Намечая пути развития страны в нынешней пятилетке, а также на более далекую перспективу до 1990 года,



НАСТУПАЮЩАЯ

Вице-президент АН СССР
академик Е. ВЕЛИХОВ.

Двадцать шестой съезд партии уделил серьезное внимание развитию науки, отметив, что оно должно быть подчинено решению экономических и социальных задач советского общества.

Среди названных в документах XXVI съезда КПСС важнейших научных проблем, на которых должно быть сосредоточено внимание, немало прямо или косвенно связанных с успехами теоретической и экспериментальной физики. Здесь и классические теперь области, такие, как физика элементарных частиц и атомного ядра, физика твердого тела, оптика, квантовая электроника, радиофизика, и отрасли, непосредственно развивающиеся на основе физических исследований, такие, как ядерная энергетика, преобразование и передача энергии, микроэлектроника, вычислительная техника, и области, использующие достижения физики в какой-то мере, иногда, кстати, в значительной, например, биофизика, геофизика, машиностроение, космонавтика, материаловедение, комплексное использование сырья, охрана природы, климатология, агрофизика, приборостроение и многие другие.

Подобная универсальность физики, ее важная роль в развитии многих, если не всех естественных наук и большинства областей техники — есть исторически сложившаяся реальность, причем вполне объяснимая: физика исследует процессы и структуры, из которых формируется все то, что изучают и используют химия, биология, техника, природоведение. Это, бесспорно, накладывает особую ответственность на физиков и в то же время привлекает к их работе внимание самого широкого круга специалистов, которым не просто хочется, а нужно, необходимо знать, что происходит в многочисленных областях физических наук.

Физика — наука наступающая. Трудно, пожалуй, найти такую ее область, где наблюдался бы многолетний застой, не было бы заметного продвижения. Из-за этого нельзя, конечно, в одном обзоре отметить все победы, все успехи физических наук последнего времени и можно лишь попытаться несколькими штрихами обрисовать ситуацию на некоторых участках научного фронта, из числа тех, где сейчас наблюдается особая активность.

Если попытаться несколькими штрихами обрисовать нынешнюю ситуацию на тех участках огромного научного фронта, где

Еще несколько десятилетий назад атомная физика была довольно скромной областью поисковых фундаментальных исследований; сегодня ее научные результаты широко используется практика, прежде всего энергетика. Только в нашей стране работают, строятся или уже готовятся вступить в строй десятки атомных электростанций, на их долю придется примерно 15 процентов электроэнергии, которая будет вырабатываться в конце пятилетия. На снимке: реакторный зал 3-го и 4-го блочков Нововоронежской атомной электростанции, ее мощность вдвое превышает мощность Днепродзесса.

ведет наступление физика, то прежде всего, видимо, нужно вспомнить о физике высоких энергий. Эта область сама по себе очень велика, главные ее интересы — глубинное строение материи, физические законы микромира, структура вещества, то есть все то, что принято объединять интригующим вопросом «Из чего сделан наш мир?».

Еще лет 10—15 тому назад представлялось, что чем глубже мы проникаем в вещество, чем детальнее видим его, так сказать, устройство, тем больше наблюдаем фрагментов какого-то беспорядка, наблюдаем хаос, которому дали название «кипящий вакуум». Связано это с тем, что, когда вы уменьшаете масштабы наблюдаемого пространства, уменьшаете масштабы времени, а это делается с помощью все более совершенных ускорителей, где частицы разгоняют до все более высоких энергий, то видите рождение большого количества новых частиц и новые состояния известных. С ростом энергии их становится все больше и больше, и создается впечатление, что, углубляясь в микромир, мы видим все меньше и меньше порядка. Но в последние годы выяснилось — сначала это было установлено теоретически, а затем подтверждено в экспериментах на ускорителях, что на самом деле есть в микромире порядок и есть совершенно определенная внутренняя, очень красивая и, по существу, очень простая симметрия — симметрия, которая привела к современной кварковой модели строения элементарных частиц. И хотя сами кварки выделить и увидеть не удается — такова, видимо, природа вещей, — физики, и экспериментаторы и теоретики, которые работают в этой области, достаточно уверены в существовании кварков. Кварковые модели являются основой стройной теории — квантовой хромодинамики, — в активе которой уже немало выводов, подтвержденных экспериментом. А это, конечно, есть важнейший фактор, определяющий достоверность теории. Причем у квантовой хромодинамики нет никакой убедительной альтернативы, нет сколько-нибудь стройной теоретической концепции, которая исходила бы из того, что вещество образовано не из кварков, а как-то иначе.

В «элементарных» частицах, которые состоят из кварков, сами кварки связаны какими-то обменными процессами, переносчики такого межкваркового взаимодействия — глюоны, еще один новый класс частиц. Причем силы, действующие между кварками, для нас совершенно непривычны — они не ослабевают с расстоянием. Именно поэтому нельзя оторвать один кварк от другого, нельзя наблюдать изолированные кварки. Если даже огромная порция внешней энергии растащит пару кварков на заметное в масштабах микромира расстояние, то каждый из компонентов этой пары, каждый кварк мгновенно до-



будет себе другой кварк или антикварк и, объединившись с ним, родит элементарную частицу, в частности мезон (все мезоны — двухкварковые частицы, барионы — трехкварковые). Экспериментаторы наблюдали подобные процессы по их конечному продукту — по мезонным струям, которые в разных конкретных экспериментах можно было надежно интерпретировать как продукт кварковых и глюонных струй.

Эти убедительные подтверждения достоверности кварковых моделей вселяют большой оптимизм не только в той части, что найдены новые «кирпичи» мироздания, что мы поднялись или, если более строго, опустились еще на одну ступень в понимании конструкций микромира. Теперь мы, кроме того, с оптимизмом смотрим еще и на возможность объединения всех известных в природе сил, о чем мечтали выдающиеся физики нашего века. Сегодня известны четыре класса сил, четыре вида физических взаимодействий: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное. Сейчас уже как некая реальность обсуждается возможность двух постепенных, как их называют, сверхобъединений, гранд-объединений, возможность открытия единой природы сначала трех, а затем и всех четырех сил. Сразу даже представить себе трудно, как много может дать четкое понимание единства всех сил, природы, каким большим продвижением вперед это будет и в части нашего миропонимания и, видимо, в части управления природными процессами, практического их использования. Вспомните — именно открытие единой природы электричества и магнетизма принесло человечеству такие блага, как крупномасштабное использование электроэнергии, а вместе с этим электрическое освещение, электродвигатели, ставшие основой удобного транспорта и моторизованной промышленности, а также телефон, радио, телевидение, звукозапись.

Фундаментальные исследования в области физики твердого тела стали основой современной полупроводниковой электроники и, в частности, технологии больших интегральных схем. Здесь на фоне монеты в одну копейку вы видите интегральную схему одного из отечественных микрокалькуляторов, где на кремниевом кристалле размером 5×5 мм сформировано около 20 тысяч электронных компонентов. Советскими специалистами созданы интегральные схемы с числом компонентов в кристалле около миллиона — это примерно в 400—500 раз больше деталей, чем в цветном телевизоре.

В обсуждении возможностей экспериментальной проверки идей великого объединения просматриваются черты, характерные для всей физики в целом, — поиск реалистичных, конструктивных путей решения задач, которые на первый взгляд представляются неразрешимыми. Дело в том, что объединение сильного взаимодействия с электромагнитным и слабым должно наблюдаться при энергиях порядка 10^{15} ГэВ, это примерно в миллион миллионов раз больше, чем энергия в самых мощных современных ускорителях. Чтобы получить энергию, необходимую для такого объединения, нужно было бы построить ускоритель длиной в световой год. А объединение названных трех сил с гравитацией должно наблюдаться при энергии еще в 10 тысяч раз большей, при 10^{19} ГэВ.

И вот появляются идеи проверки фрагментов теории при значительно меньших энергиях, хотя тоже весьма больших. Проектируются и строятся ускорители, в которых за счет нестандартных физических и инженерных решений будут получены рекордные энергии частиц. Так, в комплексе УНК, который создается в Серпухове в Институте физики высоких энергий и для которого всемирно известный серпуховской ускоритель на 70 ГэВ будет служить инжектором, энергия ускоренных частиц достигнет 3000 ГэВ при огромных, но все же вполне реалистичных размерах ускорительного кольца (диаметр — 20 км). В Новосибирском институте ядерной физики, где в свое время академик Г. Будкер предложил идею ускорения и столкновения встречных пучков, одну из самых плодотворных в ускорительной технике, сейчас идет работа над проектом машины, где встречные пучки электронов формируются уже не в кольцах, а в линейных ускорителях. Переход к линейным ускорителям сверхвысоких энергий связан, разумеется, с массой проблем, но он позволит избавиться от синхротронного излучения, которое для ускорителей электронов оказывается фактором, ограничивающим энергию частиц.

Как известно, синхротронное излучение возникает при движении электронов по ускорительному кольцу в магнитном поле, которое искривляет траекторию частиц. При этом чем выше скорость частиц, тем большая часть переданной им энергии превращается в синхротронное излучение. И может, наконец, наступить такая ситуация, когда энергия, передаваемая электронам, растет, а их собственная энергия почти не увеличивается — практически все забирает синхротронное излучение.

Советские астрофизики предложили метод создания межконтинентального интерферометра — объединения радиотелескопов в единую систему. Сегодня на таких международных инструментах размером с земной шар достигнута рекордная разрешающая способность — десятитысячная доля угловой секунды. На рисунке — полученный в совместном эксперименте астрофизиков СССР, США, ФРГ, Англии и Швеции подробный «радиопортрет» назара 3C 345, который находится почти на краю видимой Вселенной — на расстоянии 8 миллиардов световых лет.

Справедливости ради нужно вспомнить, что этот побочный продукт ускорения, это вредное для самой ускорительной техники излучение, может делать массу полезных дел. По своей физической природе синхротронное излучение — это не что иное, как рентгеновские лучи, но только узконаправленные и значительно более мощные, чем можно получить от рентгеновских трубок. В таком излучении остро нуждаются многие области науки и техники — в биологии, например, оно используется для изучения структуры белковых молекул, в машиностроении и строительстве — для дефектоскопии, в микроэлектронике для рентгеновской литографии, позволяющей получать сверхбольшие интегральные схемы с деталями субмикронных размеров. Кстати, это уже размеры атомов (в частности атоме водорода) в сильно возбужденном состоянии, у которых электроны могут находиться в десятки и сотни раз дальше от ядра, чем в спокойном, невозбужденном состоянии. Так что успехи микроэлектроники напоминают, что уже недолго, видимо, просуществует разрыв между микрофизикой и макрофизикой, который, как считалось, фундаментально разделяет эти огромные области.

Вернемся, однако, к нашей первой теме. Сейчас физики думают о том, как осуществить экспериментальную проверку идеи великого объединения, так сказать, обходным маневром, в экспериментах, не связанных с получением гигантских энергий ускоренных частиц. В числе таких экспериментов — проверка стабильности протона.

Один из выводов теории говорит о том, что протон не есть абсолютно стабильная частица, как это сейчас представляется, что протон должен распадаться в среднем за время 10^{29} — 10^{30} лет. Если бы удалось обнаружить, что это действительно так, что протон действительно нестабилен, то многие важные выводы квантовой хромодинамики, касающиеся, в частности, единой природы всех взаимодействий, можно было бы считать доказанными. Человеку непосвященному этот способ экспериментальной проверки может показаться даже недостойным обсуждения — как действительно можно проверить, распадается ли частица за 10^{29} лет, если возраст Вселенной всего 10^{10} лет? Для физики же постановка задачи вполне корректна — речь идет о среднем времени распада, и поэтому достаточно наблюдать массив из 10^{29} протонов и установить, что за год один из них распался. Или наблюдать 10^{31} протонов и зарегистрировать 100 распадов в год.



Это, конечно, экспериментальная задача, мягко говоря, не простая, речь идет о том, чтобы в тоннах наблюдаемого вещества обнаружить единичные акты распада и при этом застраховаться от разного рода помех, от распадов, вызванных не внутренними процессами в протоне, а какими-либо внешними воздействиями. И все же экспериментальная проверка нестабильности протона отнесена к числу осуществимых экспериментов, их уже, кстати, начали готовить на Баксанской нейтринной станции ФИАН (Физического института Академии наук).

На протяжении многих десятилетий, а особенно в последние годы все более крепкой, многогранной и плодотворной становится связь фундаментальной земной физики с астрофизикой. И это вполне естественно, закономерно. По мере того как астрофизика глубже, детальнее исследует космос, мы получаем возможность в этой гигантской лаборатории проверять свои представления о природе вещей и, наоборот, на основе явлений, обнаруженных в далеких районах Вселенной, формировать и разрабатывать фундаментальные физические теории. Астрофизика это не только крупнейшее самостоятельное направление науки о мире, в котором мы живем, но еще и, так сказать, по совместительству важнейший раздел ряда других областей физики, прежде всего физики высоких энергий. Кстати, такое взаимопроникновение, переплетение сфер исследования, общность основных представлений, полученных результатов, изучаемых объектов, характерны для всей физики в целом и для современной науки вообще.

Подобная интеграция в самых разных ее проявлениях наверняка привлекает внимание каждого культурного человека, воспринимается как примета времени, характерная черта научно-технической революции. Но даже с учетом этого, взаимопроникновение и взаимосвязь физики и космологии хочется выделить особо — это союз, дающий нам совершенно новые силы и возможности миропонимания.

Главные наши знания об устройстве и истории Вселенной — это есть некий синтез наблюдательных данных и фундаментальных физических представлений. Так, например, обнаружение пульсаров — источников импульсного радиоизлучения, которое даже его открывателям долго казалось чем-то мистическим, загадочным, после детальных наблюдений и глубокого теоретического анализа привело к модели быстро вра-

щающейся нейтронной звезды. Ее магнитное поле формирует из потоков заряженных частиц своего рода антенны, которые, вращаясь вместе со звездой, «стреляют» в наблюдателя импульсами радиоизлучения. Открытие слабого и равномерно заполняющего всю Вселенную так называемого реликтового радиоизлучения, оставшегося с дрезнейших времен, подтвердило правильность наших представлений о начальной стадии расширения Вселенной. Уже одно то, что сегодня удается воссоздавать процессы, которые шли много миллиардов лет назад и с которых начиналось развитие Вселенной в нынешнее ее состояние, уже один этот факт, если вдуматься, говорит о том, какой могучей силой познания стала нынешняя физика.

Примером того, насколько сильно физические исследования влияли на наши представления о Вселенной, может служить определение массы нейтрино. Нейтрино с момента своего открытия (а точнее введения: нейтрино сначала было придумано теоретиками, а затем через много лет обнаружено в эксперименте) представлялось как частица с нулевой массой покоя, хотя, строго говоря, не было достоверных данных, что это именно так. Предварительные результаты многолетних работ, проведенных в Институте теоретической и экспериментальной физики, свидетельствуют о том, что масса покоя нейтрино не равна нулю. По предварительным данным, она составляет 20—30 эВ (электрон-вольт). Это, конечно, очень малая величина, она примерно в 20 тысяч раз меньше, чем масса такой легкой частицы, как электрон, и в 40 миллионов раз меньше массы протона.

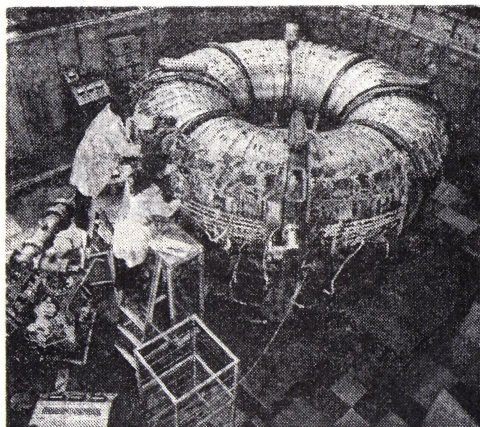
И вот, несмотря на такую невероятную легкость, нейтрино с массой покоя, отличной от нуля, оказалось в центре внимания астрофизиков. Подсчеты показали, что в целом ряде звездных скоплений разного ранга (сегодня мы знаем не только скопления звезд — галактики, но еще и скопления галактик — сверхскопления) не сходясь динамический баланс: если, измерив скорость звездных скоплений, подсчитать их кинетическую энергию, то она окажется заметно больше, чем должно быть с учетом видимой массы. Иными словами, видимой массы этих объектов просто недостаточно для того, чтобы гравитационное притяжение тел, препятствующее их разлету, удерживало движущиеся объекты в их скоплениях. А это значит, что в движении объектов участвует некая скрытая масса. Вполне вероятно, что ее образуют именно нейтрино — их во Вселенной должно быть очень много, и суммарная масса этих легких частиц может даже быть значительно больше массы небесных тел, межзвездного газа, пыли и т. п. В этом последнем случае по-новому представляется и весь процесс расширения Вселенной в будущем. Расширение уже не может быть беспредельным, как предсказывает модель, построенная без учета скрытой массы, а через какое-то время оно должно смениться обратным процессом — сжатием.

На примере астрофизики наглядно видно, как много значит в науке измерения, совершенство измерительных приборов и методов. Вся жизнь астрономы наблюдали звездный мир сквозь довольно узкое оптическое окно, прикрытое еще к тому же атмосферой. А за несколько последних десятилетий были созданы приборы для наблюдения неба в радиодиапазоне, в инфракрасных, ультрафиолетовых, рентгеновских и гамма-лучах — диапазон наблюдаемых частот (длин волн) по сравнению с видимым светом расширился на 12—14 порядков, то есть в тысячи миллиардов раз. Всеволновая астрономия не только дала дополнительную информацию о видимых в оптике объектах, но и показала нам объекты, которые в световом диапазоне с Земли незаметны. Причем появились совершенно новые инструменты наблюдений, такие, например, как межконтинентальные радиоинтерферометры с разрешающей способностью в десятки доли угловой миллисекунды. Имея оптический прибор с таким разрешением, мы могли бы из Москвы видеть предметы миллиметровой величины, находящиеся в Ташкенте. С помощью интерферометров высокого разрешения был, кстати, замечен далекий звездный объект, вокруг которого на расстоянии порядка 1 а. з. (астрономическая единица — расстояние от Земли до Солнца, то есть 150 млн. км) обнаружены водяные пары, что дает право думать о некотором подобии Солнечной системы.

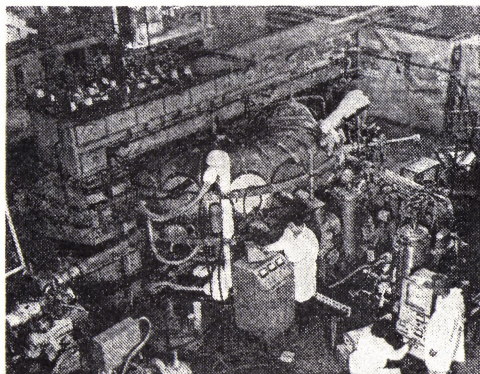
Предложенная в Институте космических исследований методика объединения радиотелескопов в большие межконтинентальные системы давно получила мировое признание, и уже много лет лучшие инструменты разных стран в совместных экспериментах добывают ценнейшую информацию об астрофизических объектах, в том числе расположенных у самого горизонта видимой Вселенной. Серьезных успехов добилась в последние годы и гамма-астрономия, достаточно вспомнить выполненные довольно скромными средствами работы ученых Ленинградского физико-технического института, поставивших оригинальный космический эксперимент на межпланетных станциях и получивших обширные данные о вспышках, всплесках гамма-излучений. Сейчас источники таких всплесков довольно надежно отождествляют с нейтронными звездами, а еще совсем недавно гамма-всплески относили к таинственным явлениям Вселенной.

В ближайшие несколько лет, вероятно, станет реальностью использование еще одного источника информации о событиях, происходящих в космосе, — гравитационных волн. Теория относительности утверждает, что гравитационные волны должны существовать, однако реально их еще пока никто не регистрировал. Дело в том, что излучение гравитационных волн — процесс с очень низкой эффективностью, и трудно себе представить лабораторные установки, мощность которых была бы достаточной для излучения даже очень слабых едва уловимых гравитационных волн.

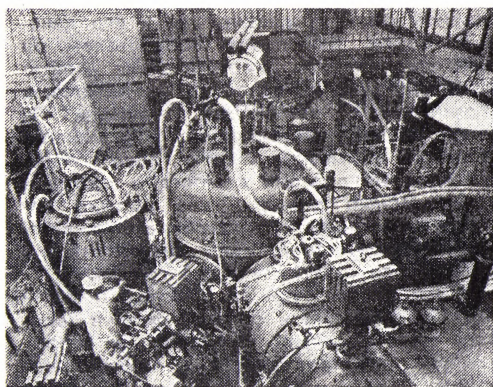
Много лет физики ведут наступление на проблему управляемого термоядерного синтеза, сохраняя уверенность, что, несмотря на все трудности, она будет решена и человечество получит неисчерпаемый, по сути, источник энергии. В нашей стране термоядерные исследования проводятся в нескольких научных центрах Москвы, Ленинграда, Харькова, Новосибирска. На снимке некоторые исследовательские установки одного из крупнейших мировых центров термоядерных исследований — Института атомной энергии имени И. В. Курчатова. Вверху — монтаж сверхпроводниковой магнитной системы на установке «Токоман-7», ниже — смонтированная установка «Токоман-7» во время исследований. На третьем снимке установка «Огра-4», где изучают открытые магнитные ловушки, и на нижнем снимке один из блоков установки «Ангара-5», создаваемой для сжатия микромишени мощными электронными пучками.



Очень мощные генераторы гравитационных волн должны быть в космосе — эти волны появляются, в частности, при взрывах сверхновых звезд и иных космических событиях с мощной энергетикой. Но такие источники находятся далеко, и расчеты показывают, что гравитационное излучение, добравшееся до Земли лишь на 10^{-18} — 10^{-19} см, может раскачать гравитационную антенну (это большое тело, которое под действием упавшей на него гравитационной волны начинает сравнительно медленно, с частотой в несколько килогерц колебаться).

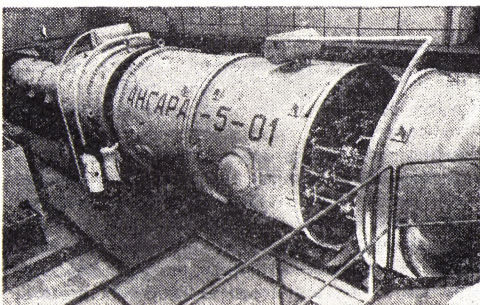


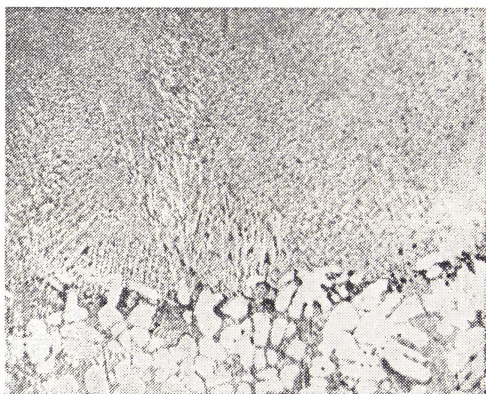
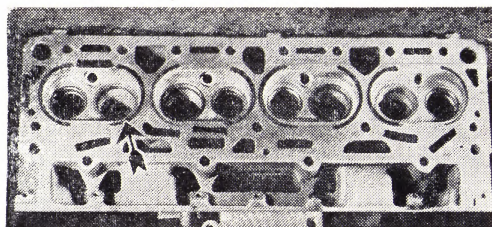
Регистрация механических колебаний со столь малой амплитудой может показаться нерешаемой задачей — нужно измерить «размах» колебаний, который в сто тысяч раз меньше атомного ядра. И здесь мы видим еще один пример типичной реакции физика на неразрешимую задачу — в Московском университете создана установка, которая уже надежно регистрирует механические колебания с амплитудой около 10^{-17} см. Одновременно университетские физики совместно с Институтом кристаллографии ведут работу по совершенствованию гравитационных антенн, и можно надеяться, что еще одна неразрешимая задача — прием гравитационного излучения из Вселенной — будет все же решена.



Астрофизика, физика высоких энергий, как и ряд других направлений физики, — это, образно говоря, передовые силы науки в ее наступлении на неизвестность. Эти области научных исследований закладывают фундамент наших знаний о мире, и именно поэтому их называют фундаментальными, базовыми. Главная задача фундаментальной физики — как можно более глубокое познание природы вещей, зачастую без каких-либо конкретных расчетов на практическую полезность добытой информации, без выдавания авансов технике, промышленности. Истина, глубокое понимание природы физических процессов, их закономерностей — вот бесценный продукт, добываемый фундаментальной физикой.

И в то же время опыт учит, что не бывает фундаментальных знаний, добытых без пользы, что на их основе всегда вырастают новые области прикладной физики, а затем и новые области техники, техноло-





гии, дающие человеку существенные блага, делающие его более сильным. Вспомните, например, начавшиеся на заре нашего века исследования атомного ядра, которыми поначалу занимались несколько десятков физиков, пожелавших узнать, что из чего состоит. Знания, полученные в этих исследованиях, открыли человечеству принципиально новый путь к столь огромному богатству, как энергия. До становления ядерной физики человек, как и его далекий предок, был просто собирателем, он удовлетворял свои энергетические аппетиты только тем, что накопила, разумеется, в ограниченном количестве природа. И лишь сейчас открываются возможности активного добывания энергии, пока используя ядерные реакции деления, а вскоре и термоядерные реакции, что должно навсегда исключить из нашего лексикона такие словосочетания, как «энергетический кризис» или «энергетический голод».

А вот другой пример. Фундаментальные исследования в области физики твердого тела сделали реальностью современную полупроводниковую микроэлектронику. Примечательно, что изобретатели натолкнулись на возможность создания полупроводниковых приборов довольно давно: в частности, еще в тридцатые годы нижегородский радиоинженер О. Лосев создал первые полупроводниковые усилители и генераторы. О его работах был широко оповещен мир, у крупнейших радиотехнических лабораторий появилась возможность развивать полупроводниковую технику. Однако процесс этот задержался почти на два десятилетия: еще не было в то время фундамента для становления полупроводниковой электроники. Она стала возможной лишь после того, как были детально изучены и глубоко поняты

Содружество Института атомной энергии имени И. В. Курчатова и Московского автомобильного завода имени И. А. Лихачева отмечено интересными результатами по использованию мощных лазеров в различных технологических процессах. На верхнем снимке — головка блока цилиндров серийного автомобильного двигателя, где в небольших областях (одна из них отмечена стрелкой) проведено упрочнение металла кратковременным лазерным облучением. Такая обработка меняет структуру поверхностного слоя металла (нижний снимок), делает его значительно более прочным, устойчивым к коррозии и в итоге продолжительность работы головки блока возрастает более чем в два раза.

тонкие и сложные физические процессы в твердом теле.

Сегодня, изменяя тонкими технологическими методами физические свойства микроскопических участков полупроводника и формируя таким образом невидимые глазу детали, создают интегральные схемы, где в кристалле размером с клеточку арифметической тетради размещаются десятки и даже сотни тысяч сложным образом соединенных элементов. Сейчас это элементы микронных размеров, но уже идет речь о субмикронной технике. Один из движущих факторов — увеличение быстродействия электронных устройств, в частности, вычислительных, работа со все более кратковременными сигналами. Дело в том, что даже такой рекордно быстрый переносчик информации, как электрический сигнал, распространяющийся, как известно, со скоростью света, начинает запаздывать, если не принять мер к уменьшению расстояний, которые он должен пройти. Так, например, существуют приборы, где циркулируют импульсы длительностью порядка 10—20 пикосекунд; двигаясь со скоростью света, они за время своего существования проходят расстояние всего 3—6 миллиметров; размеры прибора должны быть еще меньше, если мы не хотим иметь запаздываний сигнала, соизмеримых с его длительностью.

Дальнейшее уменьшение размеров интегральных схем требует радикального обновления технологии и в то же время решения ряда серьезных чисто физических проблем. Электроника постепенно движется к ангстремным масштабам деталей схемы, а возможно, и к молекулярным структурам, чем-то уже напоминающим структуры биологические, сохраняя при этом одно из главных своих достоинств — очень технологичное массовое автоматизированное производство сложнейших электронных блоков.

Из физики твердого тела выделяется сейчас важное самостоятельное направление фундаментальных и прикладных исследований — физика поверхности. Уже довольно давно изучены объемные свойства кристаллов, аморфных твердых тел, жидкостей, а сейчас мы подошли к изучению свойств, как принято говорить, чистой поверхности. В значительной мере эта возможность определилась успехами научного приборостроения — теперь можно с разрешением порядка ангстрема изучать структуру поверхности, распределение на ней химических элементов. Можно, напри-

мер, видеть, как та или иная молекула садится на поверхность катализатора, каким образом с ним соединяется, можно в деталях видеть, как происходит коррозия, как, например, между зёрнами металла просачиваются те или иные вещества — и те, что разрушают металл, и те, что защищают его.

При этом обнаруживаются удивительные вещи. Выясняется, например, что коррозионную стойкость металла могут резко повысить ничтожные количества некоторого вещества, в сто раз меньшие, чем нужно, чтобы покрыть всю поверхность металла мономолекулярным слоем. Есть основания полагать, что глубокое понимание процессов, происходящих на поверхности, может открыть новые возможности для многих областей техники и технологии, в том числе химической. Но речь идет именно о глубоком понимании процессов, их детальном теоретическом и экспериментальном изучении. Здесь ситуация чем-то напоминает то, что было с полупроводниковой электроникой, — новая область техники может появиться лишь на фундаменте физических исследований.

Еще одна область физики, которая производит, и даже уже производит, революционные преобразования в технике, — это квантовая электроника. Ее наиболее известное детище — лазер — дает мощный и концентрированный поток электромагнитного излучения, в частности в оптическом или инфракрасном диапазонах. Лазерный луч — переносчик энергии, и в этом своем качестве может сделать много разных полезных дел: плавить или сваривать металл, закалять его поверхность, резать, нагревать, сверлить отверстия и т. п. Однако от всех других инструментов энергического воздействия на вещество лазерный луч отличается тем, что энергия в нем находится в особо упорядоченном состоянии, в виде когерентного (согласованного) монохромного (одночастотного) излучения. С этим связаны специфические механизмы взаимодействия лазерного луча с веществом и некоторые невоспроизводимые иными способами эффекты. Здесь хочется провести такое сравнение, может быть, не очень точное, но зато образное: воздействие лазерного луча можно сравнить с музыкой, с определенным образом упорядоченными звуковыми волнами, которые в отличие от скрежета и шума совершенно по-особому воздействуют на человека.

Воздействуя лазерным излучением на вещество, можно получать совершенно новые его свойства, например, получать новую структуру поверхности, значительно более твердую, а часто много химического состава — за малое время, в течение которого лазерный луч расплавляет тончайший поверхностный слой, не успевают пройти процессы сегрегации, процессы разделения фаз, не успевают вырасти кристаллические зёрна. Лазерной обработкой удавалось, в частности, получать поверхностный слой металла не в кристаллическом, а в стеклообразном, аморфном состоянии, а

такая поверхность устойчива к коррозии, которая обычно распространяется по границам зёрен.

Конструкторам и технологам многих областей, прежде всего машиностроения, еще предстоит оценить достоинства многообразных лазерных методов обработки материалов. Примерно 20 лет назад в Институте физики высоких давлений были созданы первые искусственные алмазы, и это послужило началом становления в стране промышленности искусственных алмазов, которые, в свою очередь, революционизировали металлообработку. Подобно этому, сейчас пришло время создания лазерной обрабатывающей промышленности, которая, кстати, во многих случаях будет успешно конкурировать с алмазной обработкой материалов.

Лазер, прибор, родившийся в физической лаборатории, можно смело назвать детищем квантовой механики, которая была в свое время одним из наиболее абстрактных разделов физики. На примере лазера особенно хорошо видно, как фундаментальная физика, добившись успеха, развивает его в прикладных направлениях и как абстрактные, казалось бы, физические идеи превращаются в работающие на человека приборы. Сегодня диапазон практического применения лазеров огромен — от глазной хирургии до точнейшего измерения космических расстояний, от больших телевизионных экранов до геодезии. Все эти области даже перечислить трудно, но о двух хочется сказать, хотя бы очень коротко.

Первая — спектроскопия. Используя лазер с плавно изменяемой частотой (кстати, было время, когда само изменение частоты лазера считалось принципиально невозможным, первые лазеры работали на строго фиксируемой частоте, которую определял тип излучающего материала), можно нащупать резонанс с энергетическими уровнями облучаемого вещества. А определив по резонансному частотам эти уровни, можно судить о том, с каким именно веществом мы встретились и в каком состоянии оно находится. Совершенство метода, развиваемого в Институте спектроскопии совместно с Ленинградским институтом ядерной физики, доведено практически до предела — удается прощупывать отдельные атомы, определять их состояние за очень короткое время, в частности в процессе радиоактивного распада. Высокая чувствительность лазерных спектроскопов конкурирует с легендарной способностью собаки различать запахи. И есть основания считать, что такие приборы найдут разнообразное применение, например, для поиска нефти и газа и наверняка для контроля за чистотой окружающей среды.

И еще, конечно, лазерная спектроскопия должна оказаться ценным инструментом для теоретической и практической химии — дополняя, а в чем-то перекрывая другие спектроскопические методы, она может многое рассказать о деталях химических превращений, в частности, показать

подробно, поэтапно, как протекает реакция во времени. Уже ушла в историю традиционная химия, когда что-то смешивали в колбе, изучали конечный продукт и, фантазируя, домысливали, как мог идти процесс. Теперь химик хочет знать анатомию реакции, точнее, ее физиологию, хочет знать, что, когда и как происходило на молекулярном и атомном уровне, — именно такие знания, добываемые, как правило, совершенными физическими приборами, открывают путь к созданию новых материалов и эффективных химических процессов.

Вторая область, о которой хочется сказать несколько слов, — лазерное разделение изотопов. Идея здесь, в общем, та же, что и в спектроскопии, — изменяя частоту излучения в смеси изотопов, нащупывают резонанс с атомами строго определенной массы, то есть с одним из изотопов. Затем эти атомы определенным образом помещают и отделяют от других. Разделение изотопов, в частности изотопов урана 235 и 238, было одной из самых трудных проблем атомной промышленности. Проблема эта решалась сложными традиционными методами, как правило, в крупных промышленных установках. Лазерные методы открыли в этой области принципиально новые возможности, причем для выделения нужных изотопов большого многообразия веществ. Это очень ценно, в частности в связи с большим вниманием, которое привлекают сейчас стабильные изотопы — именно стабильные, а не радиоактивные, сигнализирующие о своем присутствии постепенным распадом, то есть не всегда уместным радиоактивным излучением. Стабильные изотопы, если научиться их получать в достаточных количествах и точно детектировать, могут заменить радиоактивные «метки» во многих областях исследований, в частности в медицине, биологии, химии. В связи с этим приятно отметить, что совместными усилиями Института спектроскопии и Института атомной энергии в Грузии создана первая и пока, кажется, единственная в мире небольшая фабрика по лазерному разделению изотопов, которую наверняка со временем будут называть первенцем мощной лазерно-изотопной промышленности.

Любой, даже самый беглый экскурс в сферы интересов современной физики не может обойти вниманием проблемы получения и использования энергии. Необходимо, например, вспомнить работы, связанные с созданием эффективных фотоэлементов, которые могли бы стать основой наиболее чистой солнечной энергетики. Долгое время кпд фотоэлемента находился в районе 5 процентов, затем его подняли до 8—10, а сейчас существуют полупроводниковые структуры, в частности, созданные и разрабатываемые в Ленинградском физико-техническом институте многокомпонентные гетероструктуры, где кпд поднят почти до 30 процентов, а в перспективе достигнет 40. Кроме того, усилия ленинградских физиков направлены на созда-

ние фотоэлементов не из кристаллического, а из значительно более дешевого аморфного кремния. Все это фундаментальные работы, глубокие исследования в области физики твердого тела, но цели у них вполне конкретные — электростанции, например, в пустынных районах, где с площади в несколько квадратных километров снимается энергетический урожай, достаточный для среднего города. Крупномасштабная солнечная энергетика многим специалистам представляется, и, возможно, не без оснований, делом далекого будущего. Однако есть область, где уже сегодня широко используются солнечные электростанции, созданные на основе достижений физики полупроводников. Это установки, обеспечивающие электропитание космических аппаратов, и прежде всего долговременных орбитальных станций, телевизионных ретрансляторов, метеорологических спутников, межпланетных лабораторий.

Надежды на энергетическое изобилие вот уже несколько десятилетий связаны с возможностью зажечь на Земле рукотворное и надежно управляемое мини-солнце — использовать энергию, выделяющуюся при синтезе, соединении ядер водорода, их превращении в ядро гелия. Любопытно, что возможность получения энергии из этой термоядерной реакции была понята на несколько лет раньше, чем возможность использования энергии, выделяемой при делении ядер урана. Но вот урановые реакторы уже много лет работают, их вклад в энергетику с каждым годом резко возрастает, а энергию синтеза водородных ядер, как ее называют, термоядерную энергию, термояд, пока реально использовать не удается.

История термоядерных исследований сама по себе достойна внимания, в ней можно найти немало интересного, поучительного. Увидеть, в частности, как природа последовательно ставила на пути физиков одно сложное препятствие за другим и как у исследователей находились силы и, если хотите, мужество, чтобы эти нескончаемые препятствия преодолевать. Сейчас работы ведутся в двух основных направлениях: на установках с магнитным удержанием высокотемпературной плазмы — в токамаках и стелараторах — и в так называемых инерциальных системах, где микроскопические порции горючего должны непрерывно подаваться в реактор и нагреваться до необходимых сотен миллионов градусов за счет сильнейшего сжатия с помощью мощных лазерных лучей, электронных или ионных пучков. Естественно, что специалисты, работающие на каждом из этих направлений, лучше других видят его достоинства, и не исключено, что в будущем будут мирно сосуществовать термоядерные установки с реакторами разных типов. Но сегодня, пожалуй, больше других продвинулись к заветной цели, к самоподдерживающейся термоядерной реакции, токамаки — установки, родившиеся в нашей стране и ныне широко развиваемые во всем мире. В частности, в нескольких странах проектируются или уже начали создаваться доста-

точно большие токамаки, в которых можно будет осуществить зажигание термоядерной реакции, для начала не с целью получения энергии, а с целью исследования этого процесса. Пока же на токамаках идет уточнение ряда важных деталей, идет подготовка к постройке больших реакторов.

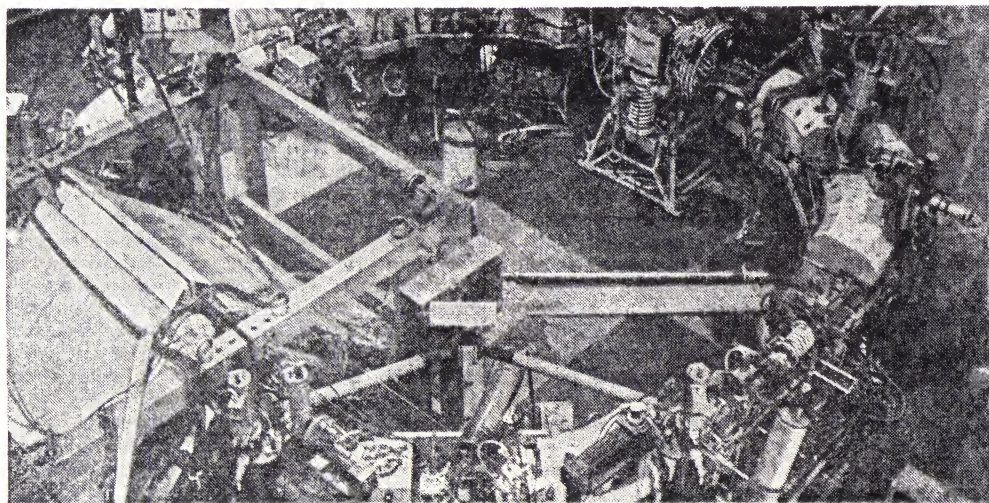
Весьма интересные результаты получены, в частности, в Институте атомной энергии имени И. В. Курчатова на установке Токамак-7, где впервые использованы сверхпроводящие магнитные системы. Нужно сказать, что пуск этой установки ожидался с некоторым трепетом — очень хотелось знать, насколько устойчиво она будет работать. Оказалось, что Токамак-7 работает устойчиво, надежно, его непрерывно эксплуатируют месяцами, включают для проведения исследований на целый день без перерывов, в то время как более ранние машины таких масштабов включались для кратковременных экспериментов на считанные секунды — за счет сверхпроводящих магнитов Токамак-7 несравненно экономичнее своих предшественников. Надежность установки, которую можно считать прообразом реального реактора, вселяет оптимизм в части возможностей создания термоядерных электростанций. Хотя, конечно, главный источник оптимизма — полученные на токамаках параметры плазмы уже достаточно близкие к тем, что должны обеспечить непрерывную реакцию с выделением энергии.

Можно предположить, что термоядерный реактор на основе токамака будет работать или непрерывно, или многоминутными циклами с примерно секундными перерывами для выполнения некоторых вспомогательных операций. Чтобы получить устойчивую самоподдерживающуюся реакцию, которая будет выделять больше энергии, чем потребляет установка, нужно получить достаточно плотную водородную (точнее, дейтерий-тритиевую) плазму, то есть само термоядерное горючее, и удерживать ее достаточно длительное время без заметного

снижения начальной температуры. Сейчас на разных установках получены параметры, довольно близкие к требуемым, но получены они, так сказать, раздельно, не комплексно. Если, например, температура близка к термоядерной, то при этом плотность плазмы или время сохранения нужной температуры в несколько раз меньше, чем требуется. Уже само это «в несколько раз меньше» огорчительное, видимо, для целовека непосвященного, говорит о заметном прогрессе физики — еще не так давно параметры плазмы в токамаках в сотни и даже в тысячи раз отличались от того, что нужно для самоподдерживающейся реакции. Четыре группы исследователей сейчас создают установки, в которых они надеются получить весь необходимый комплекс параметров — в СССР, США, Японии и в объединении европейских стран. В то же время совместными усилиями этих групп по инициативе Советского Союза разработан проект крупнейшего международного токамака «Интор», который мог бы заметно превзойти не только существующие, но и проектируемые национальные установки, сделав, таким образом, важный шаг от физических экспериментов к первой экспериментальной термоядерной электростанции.

Интенсивно развиваются и работы по исследованию инерциальных систем, где энергию предполагается получать, так сказать, в пулечном режиме — от непрерывной очереди термоядерных микровзрывов сильно сжимаемых микроскопических дейтерий-тритиевых мишеней, которые одна за другой поступают в реактор. Сейчас исследу-

Институт ядерной физики СО АН СССР — один из признанных мировых исследовательских центров в области физики высоких энергий. Здесь зародился принцип ускорителей на встречных пучках, вот уже много лет играющий важнейшую роль в изучении микромира. Сейчас новосибирские физики работают над созданием линейных ускорителей на встречных пучках, продолжая исследования на нольцевых ускорителях. На снимке — один из таких ускорителей, ВЭПП-2М, где сталкивают пучки электронов и позитронов.



ются три основные сжимающие системы: для инерциальных установок — мощное лазерное излучение, интенсивные пучки электронов или ионов и сильные магнитные поля. Исторически раньше других начались работы в области лазерного термоядерного синтеза, причем здесь много интересных пионерских работ выполнено в ФИАНе, в Физическом институте имени П. Н. Лебедева. И естественно, что фиановским физикам пришлось исследовать сложные процессы взаимодействия излучения с мишенью, то есть ту чрезвычайно важную область, в которой еще и сегодня очень много неизвестно. Сейчас, пожалуй, общепризнано, что результаты, которые будут получены на инерциальных установках, определяются мощностью, вложенной в мишень. Судя по всему, это должна быть внушительная величина — примерно 10^{14} ватта, то есть сто миллионов мегаватт. Как известно, увеличить мощность можно двумя путями — повысить энергию или уменьшить время, в течение которого она действует. Сейчас на всех трех направлениях — лазеры, пучки частиц и магнитные поля — получены довольно большие мощности, но получены они при разных соотношениях энергии и длительности импульса — в лазерных системах при сравнительно небольшой энергии и рекордно коротких импульсах, в системах с магнитным сжатием, **наоборот** — при большой энергии и довольно продолжительном импульсе и, наконец, в установках с пучками частиц, таких, например, как советская «Ангара», при некоторых промежуточных параметрах. При этом на всех трех направлениях ведутся работы, которые позволят, видимо, уже в недалеком будущем получить необходимые мощности и, изучая принципиально важные особенности термоядерного микровзрыва, решить, какой из трех, как сейчас принято говорить, драйверов имеет решающее достоинство.

Размышляя об успехах и проблемах современной физики, о том, насколько исследования в этой обширной области продвигают вперед наши знания о мире, неизбежно обращаешься и к другим областям науки. Физика, исследуя наиболее фундаментальные, глубинные процессы и структуры материи, создает фундамент практически для всех отраслей естествознания и входит в эти области в виде таких, например, важнейших научных направлений, как биофизика, геофизика, химическая физика, металлофизика, радиофизика и др. Каждое из этих направлений достойно отдельного подробного обзора, и довольно трудно представить себе, как можно было бы объединить в журнальной статье даже короткие напоминания о них. Однако есть такая взаимодействующая с физикой область, о которой непременно следует сказать несколько слов. Речь идет о математике.

Так сложилось, что в сознании многих людей физика и математика связаны неразрывно, о чем свидетельствует, в частности, узаконенное словосочетание «физико-математический». Эта ситуация вполне

объяснима: исторически физика раньше других областей науки начала широко использовать математические методы, да и сама методология современной физики в огромной мере опирается на применение и даже на разработку математического аппарата. Но желание (а скорее даже потребность) сказать несколько слов о математике связано совсем не с этим, не с важной ролью, которую она играет в прогрессе физики. Побудительная причина — совершенно новый уровень математизации всей нашей научной и практической деятельности, на который мы поднимаемся с появлением доступных электронных вычислительных машин. Речь идет о необходимости во многих случаях изменить сам строй нашего мышления, о том, что нужно научиться более четко организовывать, алгоритмизировать свои рассуждения и размышления, с легкостью используя в них технику, особенно для выполнения рутинных вычислительных или логических операций. Коротко говоря, речь идет об определенной ломке нашей психологии — это процесс неизбежный и в то же время непростой, к нему надо привлекать внимание при каждом удобном случае.

Физика по самой своей природе — область фундаментальных исследований. Однако не было никогда в истории физики такого, чтобы она отгородилась стеной академизма от нужд практики, от запросов техники, химии, биологии и других областей, опирающихся на физические исследования. Сильная связь физики с практической деятельностью человека и в нынешнее время, особенно в нашей стране, где использование научных открытий всегда, без каких-либо исключений, согласуется с интересами общества и возведено в ранг государственной политики. Но, конечно же, поиск новых направлений использования результатов тех или иных фундаментальных работ, развитие прикладных исследований с учетом реальных интересов практики, передача научных достижений промышленности, то, что обычно называют андерпринем, — все это области, в которых ученый всегда может изыскать резервы инициативы, творческой и деловой активности. Именно об этом напоминают нам слова Леонида Ильича Брежнева, произнесенные с трибуны XXVI съезда КПСС: «Страна нуждается, чтобы усилия «большой науки» наряду с разработкой теоретических проблем в большей мере были сосредоточены на решении ключевых народнохозяйственных вопросов, на открытиях, способных внести подлинно революционные изменения в производство». Советские физики, как и все люди нашей науки, концентрируют свои усилия на разработке ключевых научных проблем, на продвижении вперед по всему фронту фундаментальных исследований. И в то же время всегда ищут и будут искать возможность прийти на помощь технике, промышленности, народному хозяйству страны, видят в этом свою первейшую профессиональную обязанность, свой высший гражданский долг.

ЖИЗНЕННЫЕ ИНТЕРЕСЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Журнальный вариант главы из книги «Глобальные проблемы современности. Научный и социальный аспекты», над которой сейчас работают авторы.

Профессор В. ЗАГЛАДИН, член-корреспондент АН СССР И. ФРОЛОВ.

Право народов на жизнь в условиях мира — самое существенное, обуславливающее все остальные права человека. Но сегодня обеспечение этого права становится первой жизненной необходимостью и условием самого существования человечества как биологического вида.

Еще в 1918 году В. И. Ленин, по свидетельству Н. К. Крупской, говорил, что «современная техника сейчас все более и более помогает разрушительному характеру войны. Но будет такое время, когда война станет настолько разрушительной, что она вообще станет невозможной».

Человечество теперь подошло к такому исторически поворотному рубежу, который с неизбежностью требует утверждения идеи «вечного мира», о чем мечтали мыслители разных эпох развития цивилизации. «Пытаться победить друг друга в гонке вооружений, рассчитывать на победу в ядерной войне, — это опасное безумие», — констатировал XXVI съезд КПСС. И это — наше твердое убеждение. Это исходный пункт нашей современной политической философии в вопросах войны и мира.

Научная постановка, обоснование и конкретизация права людей на жизнь в условиях мира и тем самым подведение прочной теоретической основы под борьбу народов за мир — одно из важнейших теоретических и практических достижений марксизма-ленинизма. Войны империалистической эпохи глубоко проанализировал, развивая взгляды своих предшественников и учителей, Владимир Ильич Ленин. Именно право человека на мир он сделал одним из главных лозунгов социалистической революции.

Первым актом, утвердившим этот курс, был, как известно, ленинский Декрет о мире, принятый 8 ноября 1917 года.

Новорожденное рабоче-крестьянское государство не только само взяло курс на прочный мир. Оно приложило максимум усилий для того, чтобы указать путь к участию в борьбе за мир народам всей планеты.

«Везде правительства и народы расходятся между собой, а поэтому мы должны помочь народам вмешаться в вопросы

войны и мира», — говорил В. И. Ленин. Декрет о мире стал первым актом такой помощи, и актом весьма действенным. «Мы не можем игнорировать правительства», — говорил Ленин в докладе о мире, — ибо тогда затягивается возможность заключения мира, а народное правительство не смеет это делать, но мы не имеем никакого права одновременно не обратиться и к народам». И это обращение достигло своего адресата. В январе — феврале 1918 года только в Германии и Австрии свыше миллиона участников забастовок и стачек требовали — в полном соответствии с положениями ленинского Декрета о мире — немедленного прекращения войны, заключения мира без аннексий. Аналогичные выступления состоялись и в странах Антанты.

Впервые в истории протест масс против несправедливой, захватнической войны превратился, как подчеркивал Ленин, «из смутного и бессильного ожидания в ясную, четкую политическую программу, в действительную борьбу миллионов угнетенных под руководством пролетариата...» Возникла совершенно новая историческая ситуация. Она предвещала грядущие коренные перемены в Европе и во всем мире.

Рассказывая впоследствии о первых послеоктябрьских годах, Уинстон Черчилль сетовал на то, что, мол, массы «мешали» дипломатам: «Давно миновали времена Утрехтского и Венского мирных договоров, когда аристократы — государственные деятели и дипломаты, представлявшие как победителей, так и побежденных, — собирались для учтиво-вежливых споров... когда они могли перекраивать политические системы, руководствуясь разделявшимися всеми ими принципами». Отныне, писал Черчилль, «их отступали народы, десятки миллионов людей, доведенных до истощения, увлеченных революционными доктринами...».

На протяжении всех последующих шестидесяти лет курс на сохранение и упрочение мира, на обеспечение устойчивого мирного сосуществования

оставался и ныне является неотъемлемой и важнейшей частью программы советских коммунистов, внешней политики СССР.

Критерий реализма и эффективности любой программы — практика. О советской Программе мира, принятой на XXIV—XXV съездах КПСС, уже сегодня можно без тени сомнения сказать, что она полностью выдержала проверку жизнью. Все позитивные изменения, имевшие место в семидесятые годы в развитии международных отношений, были тесно связаны с осуществлением советской Программы мира. «Отстоять мир — нет сейчас более важной задачи в международном плане для нашей партии, нашего народа, да и для всех народов планеты» — так охарактеризовал XXVI съезд КПСС главную стратегическую цель внешней политики Советского Союза. «Не подготовка к войне, обрекающая народы на бессмысленную растрату своих материальных и духовных богатств, а упорчение мира — вот путеводная нить в завтрашний день», — заявил товарищ Л. И. Брежнев, обосновывая новые конкретные внешнеполитические инициативы СССР по устранению угрозы войны, укреплению международной безопасности.

Инициативы, о которых идет речь, — органическое продолжение и развитие нашей Программы мира применительно к наиболее жгучим, актуальным проблемам международной жизни в наши дни.

Итак, продолжение и развитие. Выделим на этот раз второе слово — «развитие». Новые советские предложения не просто продолжают линию XXIV—XXV съездов КПСС, они вносят в советский миролюбивый внешнеполитический курс новые серьезные элементы. Иначе и быть не может. Ведь советская политика вдохновляется ленинским подходом к делу. А этот подход гребует обязательного учета всего нового в мировом развитии, все новых элементов, появляющихся на международно-политическом горизонте.

Главная идея советской Программы мира на восьмидесятые годы — остановить гонку вооружений с тем, чтобы предотвратить скопление к войне, не допустить ее возникновения.

Гонка вооружений не только способствует обострению угрозы войны, делает все более опасной глобальную проблему номер один, но и создает самые серьезные препятствия на пути решения всех других глобальных проблем, которые стоят перед человечеством.

Еще сравнительно недавно неблагоприятные последствия тех или иных действий, предпринимаемых людьми или определенными общностями людей, имели локальный характер и не представляли особой опасности для человечества в целом: оставалась возможность «исправить ошибку», даже если она влекла за собой частичную гибель одной из человеческих общностей (вспомним многочисленные исчезнувшие цивилизации — их гибель могла замедлять течение истории человечества, но

не могла остановить ее и тем более не становилась ее концом).

Теперь такой вариант исключен. Ныне **человечество**, если можно так выразиться, **лишилось права ошибаться**. В наши дни масштабность и острота неблагоприятных последствий любых ошибочных (с точки зрения интересов прогресса общества) действий невиданно возрастают. Действия, предпринимаемые в каком-то одном регионе земного шара или какой-то одной человеческой общностью, с неизбежностью приобретают не локальные, а всеобщие, **глобальные** последствия.

Но дело не только в ошибочных действиях. Воздержание от действий, нацеленных на разрешение проблем, которые приобрели всеохватывающие масштабы, также становится все более опасным. Нерешенные проблемы должны быть решены.

Растущее осознание серьезности сложившегося положения привело к повсеместному росту интереса к проблемам, которые обычно именуются глобальными проблемами. Это понятие совсем недавно вошло в научную и публицистическую литературу: в большинстве справочников и энциклопедий не только десятилетней, но даже пятилетней давности оно даже не упоминается.

Какие же проблемы относятся к числу глобальных? Вопрос этот на первый взгляд кажется странным, даже надуманным. На самом деле он отнюдь не прост.

Читая некоторые работы, можно прийти к выводу, будто вообще все существующие естественнаучные, научно-технические и социальные проблемы в конце концов являются глобальными, — вопрос только в том, приобрели они **уже** или **еще** не приобрели всемирный, международный характер. В этом случае само понятие «глобальные проблемы» как бы расплывается, теряет смысл, становясь синонимом вообще всех стоящих перед человечеством проблем.

С другой стороны, имеется и стремление иного рода. произвольно сузить понятие глобальных проблем, ограничить перечь, сложившимся, по сути дела, на самых первых этапах изучения этих проблем (экология, проблемы развития и т. д.). Перечень этот достаточно известен, и мы не будем здесь его повторять.

Поэтому попытаемся все-таки ответить на вопрос: что же такое «глобальные проблемы»?

На наш взгляд, к числу таких глобальных проблем относятся **во-первых, проблемы, которые по своей сути затрагивают общечеловеческие интересы, а в перспективе — и будущее всего человечества.**

В западной научной литературе термин «общечеловеческий» встречается достаточно часто. Но понимание этого термина весьма своеобразно: он выступает как синоним понятия «внеклассовый» или «неклассовый», несоциальный».

С точки зрения марксистско-ленинской науки общечеловеческими являются проблемы, которые по самой своей природе,

по своей сути затрагивают судьбы человечества в целом. И, конечно, развитие и разрешение этих проблем в конечном счете определяются господствующими в обществе социальными условиями.

Во-вторых, проблемы, которые в целом на деле приобретают всемирный характер, то есть проявляют себя как объективный фактор развития общества во всех основных регионах мира.

Многие из проблем, которые сегодня мы считаем глобальными, известны человечеству с его «детского» возраста. Уже давно человеческая мысль задумывалась над губительными последствиями бесконтрольного поведения людей по отношению к природе (напомним хотя бы такие трагические страницы прошлого, как уничтожение плодородных земель сперва на территории северо-восточной Африки, затем в Междуречье, сведение лесов в Греции и резкое ухудшение природных условий обитания людей в этой части древнего мира). Число таких примеров можно значительно увеличить. Однако до поры до времени эти последствия, как уже говорилось выше, имели лишь **локальный характер.**

Начиная с образования мирового рынка одной из характерных особенностей мирового развития — как в экономической сфере, так и в области социально-политических отношений, в сфере духовной (в науке, культуре и др.) — стала постоянно усиливающаяся интернационализация общественных процессов, их постепенное превращение в охватывающие весь мир, все человечество, каждого в отдельности. Впервые эта историческая тенденция была выявлена К. Марксом.

В. И. Ленин в новых условиях конкретизировал и развил эти идеи Маркса, подчеркнув особую роль, которую играют в процессах интернационализации общественной жизни современная революция в науке и технике, и затем стимулирующее воздействие реального социализма, его экономических и культурных успехов, его идеологии и политики.

Именно объективные процессы интернационализации придали многим ранее существовавшим и вновь возникшим проблемам глобальный характер. Сферой их действия впервые становится вся планета, все страны и регионы. При этом ни одна из них не может быть решена сепаратно, независимо от остальных. Например, голод и нищета не могут быть устранены, с одной стороны, без роста производства материальных благ и продовольствия и, с другой — без проведения активной демографической политики; в свою очередь, возможность решения этих проблем зависит от успехов политики разрядки и разоружения, высвобождающего громадные экономические ресурсы, от изменения мировых экономических отношений, от осознания богатств Мирового океана и космоса.

Эти проблемы проявляются и решаются по-разному в разных регионах и прежде всего по-разному в капиталистических и социалистических странах.

В-третьих, глобальными следует считать проблемы, нерешенность которых создает угрозу для будущего человечества: они должны быть решены, чтобы обеспечить дальнейший прогресс общества.

Вот, например, проблема предотвращения новой войны и прекращения гонки вооружений. Как отмечалось на XXVI съезде КПСС, ныне решение именно этого вопроса означает создание предпосылок дальнейшего прогресса в любой сфере человеческой деятельности. С другой стороны, срыв такого решения, отказ от него способны поставить под вопрос судьбы цивилизации вообще.

Наконец, **в-четвертых, глобальными становятся те проблемы естественнонаучного, научно-технического, социального и социально-политического характера, которые требуют для своего решения сопряженных, объединенных усилий всего человечества, их невозможно разрешить только в местном или региональном масштабе.**

Если исходить из предложенных критериев, то, очевидно, к числу глобальных проблем нужно будет прежде всего отнести:

- проблему войны и мира;
 - проблему преодоления слаборазвитости бывшего колониального мира и зависимых от империализма стран;
 - проблемы, связанные с обеспечением людей источниками энергии и продовольствия;
 - проблемы экологического характера;
 - проблемы, вытекающие из роста народонаселения земного шара.
- Естественно, мы назвали лишь основные группы глобальных проблем.

Одновременно напрашивается еще один вопрос: будет ли с течением времени возрастать число глобальных проблем или же уменьшаться? Ответ на этот вопрос далеко не прост.

Процесс идет противоречиво. В самом деле, с развитием научного знания, техники и технологии будут осваиваться новые формы контроля над природными процессами. В оборот потребления будут включаться новые типы природного сырья, создаваться новые типы синтетического сырья. Будут осваиваться Мировой океан и космос. И каждое из этих свершений — а данный список можно продолжать бесконечно — порождает новые проблемы в отношениях между человеком и природой. С учетом продолжающейся и даже набирающей темпы интернационализации экономических и социально-политических процессов многие из этих проблем со временем, наверное, приобретут глобальный характер.

Вместе с тем развитие международного сотрудничества будет способствовать разрешению некоторых из существующих ныне глобальных проблем.

В последнее время, в том числе и в социалистических странах, приступили к комплексному рассмотрению этих проб

лем. И накопленный опыт уже показывает: можно найти пути уменьшения числа этих проблем, смягчения их остроты. На наш взгляд, главное состоит в том, чтобы рассматривать глобальные проблемы современности как закономерный результат всего развития человечества, то есть, с одной стороны, развития отношений между человеком и природой, а с другой стороны, общественного развития, социального прогресса общества в целом.

Прогресс, достигнутый человечеством в плане производства, очевиден и общеизвестен. Из слабого существа, живущего всецело за счет даров природы (поначалу случайных), человек превратился в великана, все более умело подчиняющего природу своей воле, берущего у нее все те «милости», которые необходимы ему для жизни.

Но и сегодня мы не можем сказать, что человек научился брать у природы **все** то, что ему от нее необходимо, что действительно требуется для всестороннего развития личности, а стало быть, и общества. А главное — он еще не научился брать необходимое ему так, чтобы не наносить ущерба природе.

Действительно, прогресс, достигнутый в результате достижений науки, техники, производства, поистине огромен, однако он имеет и свою обратную, негативную сторону. Подчиняя себе природу, человек вступает с ней в многочисленные и весьма сложные конфликты, вызывает к жизни противоречия, грозящие весьма неприятными, а подчас труднопредвидимыми полнотой последствиями. Противоречия, о которых идет речь, в конечном счете и вызывают к жизни глобальные проблемы.

Однако эти противоречия не единственный источник возникновения глобальных проблем.

Как уже говорилось, другой их источник — система социальных, общественных отношений. Обратимся еще раз к мыслям К. Маркса и Ф. Энгельса... «Производство жизни — как собственной, посредством труда, так и чужой, посредством рождения — проявляется сразу в качестве двойного отношения: с одной стороны, в качестве естественного, а с другой — в качестве общественного отношения, общественного в том смысле, что имеется в виду сотрудничество многих индивидов, безразлично при каких условиях, каким образом и для какой цели».

Возможности совершенствования взаимосвязей человека с природой зависят не только от развития материальной базы и технико-экономических условий производства, но в огромной степени определяются характером общественных отношений между людьми.

Социальной предпосылкой обострения глобальных проблем современности, как показывают исследования целого ряда современных кризисов, являются отношения частной собственности на орудия и средства производства, которые достигли наиболее завершенной формы в условиях государственно-монополистического капитализма и определяют теорию и практику капиталистического отношения к природе и человеку.

Глобальные проблемы, как по своему происхождению, так и по своей сути, имеют дуалистический характер. Они являются **одновременно** и естественноприродны-

«КОЛОС»

Сейчас для радиосвязи на селе используется свыше 100 тысяч одноканальных прямо-передающих станций типа «Гранит», «Лен», «Вилия» и некоторых других, работающих в диапазоне метровых волн и позволяющую устанавливать простейшую (симплексную) связь, когда передача и прием сообщений между двумя пунктами ведутся поочередно: сначала передача, а затем прием, и наоборот. Для организации четкой диспетчерской связи, скажем, в двух-трех десятках хозяйств в границах од-

ного географического района, на базе именно этих станций обычно требуется несколько десятков радиоканалов, то есть довольно большой диапазон частот, который не всегда легко выделить в нынешнем «перенаселенном» эфире.

Инженеры и конструкторы предприятий министерства промышленности средств связи и связи СССР создали систему двусторонней ультракоротковолновой связи «Колос», отличающейся, в частности, более экономным использованием частотного диапазона.

Комплект аппаратуры «Колос» позволяет организовать надежную связь района с хозяйствами района и между самими хозяйствами, используя только

4—8 радиоканалов в диапазоне 307—344 МГц. Полный комплект системы «Колос»: центральная многоканальная приемно-передающая радиостанция с коммутационным устройством и до 250 стационарных и мобильных абонентских радиостанций. В аппаратуре радиостанции этого типа используются микросхемы, транзисторы, приборы и элементы повышенной надежности. Четко организованная связь между «цехами» под открытым небом крайне необходима селу. Она позволяет в 2—3 раза уменьшить простои машин и оборудования, снизить на 12—15 процентов прямые эксплуатационные затраты по хозяйству.

«Колосы» могут держать связь между собой, а так-



ми, и общественными, социальными. И оторвать одну сторону от другой, по сути дела, невозможно.

Действительно, некоторые из глобальных проблем, **возникнув** в сфере естественно-природной, могут быть **решены** лишь в определенном, благоприятном социальном контексте. Другие же проблемы, принадлежащие к числу глобальных, и прежде всего такие, как вопросы войны и мира или экономической отсталости развивающихся стран, **возникают** в сфере социальной, в результате развития эксплуататорского общества. Их эволюция существенно влияет на все другие глобальные проблемы.

Из сказанного очевидно, что для оптимального решения глобальных проблем необходимы две группы предпосылок — **научно-технические** (то есть обеспечение научно-технического прогресса в степени, необходимой для нахождения ответов на поставленные жизнью практические вопросы) и **социально-политические** (то есть создание таких социально-политических условий, которые дают возможность на деле решить эти проблемы). Наиболее полное решение глобальных проблем требует, очевидно, коренного преобразования общественных отношений в мировом масштабе.

На ближайшие десятилетия единственно возможный путь решения глобальных проблем — это путь борьбы за мир, за разрядку напряженности, за развертывание взаимовыгодного международного сотрудничества в рамках сосуществования различных социальных систем.

Глубокий смысл такой постановки вопроса состоит, в частности, в раскрытии диа-

лектической взаимосвязи реализации Программы мира, выдвинутой нашей партией, с решением глобальных проблем.

В самом деле, упрочение мира, разрядка, а в перспективе также ограничение и прекращение гонки вооружений и высвобождение в связи с этим колоссальных материальных ресурсов и интеллектуальных сил — один из основных факторов, способных обеспечить успешное научное и практическое решение глобальных проблем современности.

С другой стороны, обращение к решению подобных проблем само становится фактором укрепления и углубления мирного сосуществования, ибо оно предполагает интенсивное экономическое и научно-техническое сотрудничество государств с различным общественным строем и, следовательно, способствует разрядке.

В наши дни мировая политика вообще, оставаясь сферой острого противоборства двух систем, все более и более строится вокруг поисков позитивного решения определенных экономических, научно-технических и культурных задач. И глобальные проблемы современности играют здесь весьма существенную роль.

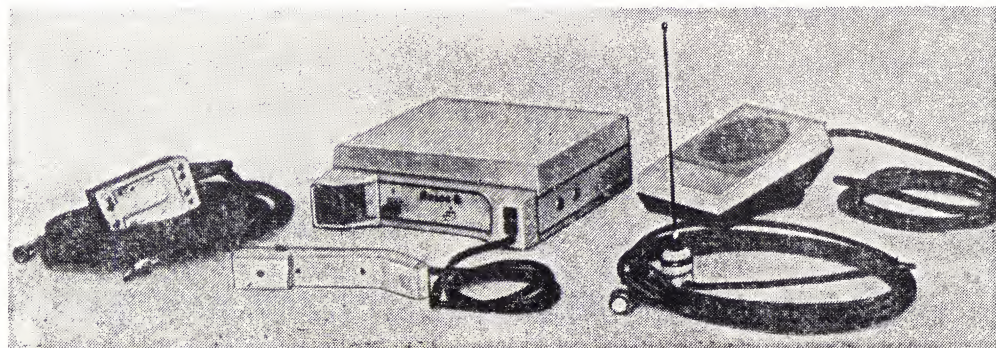
В целом можно выявить общую для всех тенденцию. Понимание опасной перспективы современных тенденций мирового развития повсюду порождает размышления о том, как их изменить, как сделать управляемым ход развития и как направить его к другой, благоприятной для человечества перспективе. От того, какой путь развития будет избран, зависит способность человечества разрешить стоящие перед ним проблемы, а в конечном счете и судьбу.

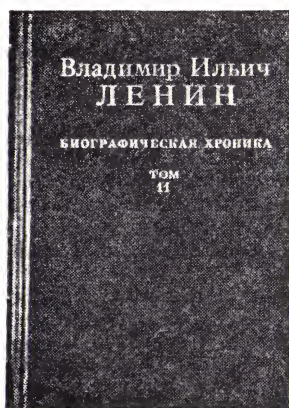
же с телефонными абонентами. Одновременно шесть человек в состоянии воспользоваться услугами такой радиотелефонной станции, а седьмого абонента автомат «ставит» на очередь. Конструкторы ввели строгий лимит времени при радиотелефонном диалоге: не более 3—5 минут.

Существенно также, что новая станция позволит оперативно наладить связь со станциями другого типа, которыми в прежние годы снабжались сельские учреждения и хозяйства страны. По подсчетам экономистов, «Колос» может собрать голько в отдельном взятом районе (в радиусе дей-

ствия станции до 40 км) за год «радиотелефонного обслуживания» около 150 тысяч рублей.

Опытная эксплуатация системы «Колос» недавно завершилась в Молодечненском районе Минской области. Итог: уверенная связь и ее хорошее качество.





ДЕНЬ ЗА ДНЕМ

[по страницам книги «Владимир Ильич Ленин. Биографическая хроника»]

Вышел очередной, 11-й том Биографической хроники жизни и деятельности В. И. Ленина. Более трех тысяч фактов, вошедших в том, показывают день за днем, а иногда и час за часом многогранную деятельность В. И. Ленина с 12 июля по 30 ноября 1921 года по руководству партией и страной. Это был период, когда Советское государство и Коммунистическая партия боролись за практическое претворение в жизнь решений X съезда РКП(б) по восстановлению народного хозяйства страны в условиях новой экономической политики. Советскому народу приходилось преодолевать огромные экономические трудности и лишения. В 1921 году тридцать четыре губернии РСФСР были охвачены сильнейшей засухой, миллионы людей страдали от голода. Ленин, Коммунистическая партия проводили огромную работу по мобилизации всех сил и средств Советского государства на борьбу с голодом, направляли деятель-

ность Центральной комиссии помощи голодающим при ВЦИК.

Особое внимание Ленин уделял электрификации страны, проведению в жизнь плана ГОЭЛРО. Он лично занимался вопросами строительства первых советских электростанций — Каширской, Иваново-Вознесенской, Волховской. Десяти ленинских телеграмм, записок показывают конкретную помощь Ленина по обеспечению строительства необходимыми материалами, оборудованием, продовольствием, рабочими и инженерными кадрами.

Перспективы развития промышленности, научные открытия, технические усовершенствования также находились в поле зрения Ленина. «Нет такого научно-технического начинания, — вспоминал Н. П. Горбунов, бывший в то время управляющим делами Совета Народных Комиссаров (впоследствии крупный ученый, академик), — которое так или иначе не было бы связано с именем Владимира Ильича. Засыпка бухты и новые нефтяные вышки в Баку, гидроторф, горючие сланцы и сапропели, электроплуги. машинно-дорожное дело, Азовская экспедиция проф. Н. М. Книповича, руновские начинания, туруханский графит, петуховские содовые озера, Кара-Бугаз, тепловозы, спирт из торфа, Курская магнитная аномалия и т. д., и т. д. Этот список можно было бы продолжать без конца».

Много внимания и сил уделял Ленин восстановлению сельскохозяйственного производства, считая это первостепенным вопросом всей политики Советского государства, ибо без подъема сельского хозяйства было невозможно восстановление промышленности и создание крупной социалистической индустрии.

Ленин участвовал в работе 7 Пленумов ЦК РКП(б), 25 заседаниях Политбюро, председательствовал на 18 заседаниях СНК и 17 заседаниях СТО. Заседания, в которых участвовал Ленин, были подлинной школой руководства для партийных и советских работников.

Ленин резко выступал против проявления бюрократизма, волокиты, бесхозяйственности, местничества и недисциплинированности со стороны отдельных лиц; требовал неуклонного соблюдения и исполнения советских законов учреждениями и работниками госаппарата. Он считал важным научить советских граждан отстаивать



Путевки, выданные В. И. Ленину Московским комитетом РКП(б) для выступлений на митингах трудящихся. Июнь — август 1921 года.



свои права в соответствии с советским законодательством.

Материалы тома показывают постоянное общение Ленина с трудящимися. 7 раз он выступал на митингах и собраниях, состоялось 166 встреч и бесед Ленина с рабочими, крестьянами, государственными и партийными работниками, представителями различных кругов зарубежных стран.

Многие факты раскрывают руководство Лениным внешнеполитической деятельностью Советского государства, борьбой за практическое осуществление политики мирного сосуществования государств с различными социальными системами.

Из 142 дней жизни и деятельности В. И. Ленина, описанных в этом томе, мы возьмем лишь несколько фактов, происшедших 6 и 7 ноября 1921 года, когда Советская Республика отмечала четвертую годовщину своего рождения.

НА МИТИНГАХ И РАБОЧИХ СОБРАНИЯХ

В дни больших праздников — годовщины Октября, 1 Мая — Владимир Ильич Ленин любил бывать в рабочих районах.

В 1921 году на октябрьских торжествах 6 и 7 ноября Ленин выступал четыре раза.

6 НОЯБРЯ.

Ленин приезжает (позднее 18 час.) на завод «Каучук» [ул. Усачева, д. 12] на торжественное заседание рабочих, посвященное четвертой годовщине Великой Октябрьской социалистической революции*.

Сохранились скупые строки воспоминаний рабочих завода об этой встрече.

* Полужирным шрифтом выделены цитаты, взятые из тома Биографической хроники В. И. Ленина.

В. И. Ленин в своем кабинете в Кремле беседует с американским экономистом П. П. Христенсеном. Фото А. А. Левицкого. 28 ноября 1921 года.

Владимир Ильич Ленин встречался с представителем фермерско-рабочей партии США П. П. Христенсеном дважды, 27 и 28 ноября 1921 года. Они обсуждали вопросы политического и экономического положения в США и РСФСР, взаимоотношений между двумя странами. Христенсен рассказывал об американском рабочем движении, о глубоких симпатиях трудящихся США к Советской России, обсуждался дальневосточный вопрос, возможные результаты вашингтонской (ноябрь 1921 — февраль 1922) конференции по ограничению морских вооружений, поднимался вопрос о налаживании взаимовыгодной советско-американской торговли. Прибыв в декабре 1921 года в Париж, Христенсен вспоминал о встрече с Лениным: «Его знание обстановки в Соединенных Штатах — изумительно... Его манера вести разговор не менее замечательна, нежели его эрудиция. Я намеревался задать ему много вопросов, но он сам меня засыпал вопросами, и я только поспевал отвечать».

«Ильич говорил 15—20 минут, — вспоминает бывший секретарь партийной организации завода А. Г. Касперович. — Владимир Ильич рассказал о положении в стране, о наших трудностях. В конце своего выступления он говорил о светлом будущем, о социализме».

В тот же день Ленин побывал и на Трехгорке.

Ленин был депутатом Московского Совета от «Трехгорной мануфактуры». Вскоре после выборов 17 апреля 1921 года газета «Правда» писала: «Крупнейшие фабрики и заводы Красной Пресни, как и следовало ожидать, отдали свои голоса истинным защитникам интересов трудящихся — коммунистам. От Прохоровской мануфак-

туры послано 8 коммунистов, в том числе товарищ Ленин».

Владимир Ильич неоднократно встречался с рабочими фабрики, 6 ноября он приехал на фабрику в пятый раз.

На двухтысячном собрании трудящихся «Трехгорной мануфактуры» (это было в воскресенье) выступали многие рабочие этого и других предприятий.

«Вдруг,— вспоминал председательствующий на собрании В. А. Емельянов (член партии с 1904 года),— мне сообщают: «Ленин приехал!»»

— Слово предоставляется члену Московского Совета от «Трехгорной мануфактуры» товарищу Ленину!— громко объявил я. Трудно передать словами, что творилось в этот момент в зале. Это был какой-то вихрь приветствий и оваций...»

В своем выступлении Ленин сказал:

«Четыре года дали нам осуществление невиданного чужда: голодная, слабая, полуразрушенная страна победила своих врагов — могущественные капиталистические страны».

Мы завоевали себе невиданное, никем не предвиденное, твердое международное положение. Теперь остается еще громадная задача — наладить народное хозяйство».

7 НОЯБРЯ.

Ленин просматривает вопросы рабочих, заданные в письменном виде председателю Госплана Г. М. Кржижановскому во время его публичных выступлений... делает надписи на конверте с записками: «Записки рабочих 7/XI—1921 [от Кржижановского]».

Этот факт публикуется в Биографической хронике В. И. Ленина впервые.

Вопросы свидетельствовали о том, что рабочие осознали себя хозяевами страны, об их высоком уровне социально-политической активности, живом интересе к важнейшим государственным делам.

Приведем некоторые из записок, прочитанных Лениным:

«Какие меры принимает правительство для оказания помощи голодающим Поволжья?; Будут ли иметь сбыт за границей товары, производимые нашей промышленностью?; План электрификации проводится в жизнь или только на бумаге?».

«Ленин старался,— вспоминала Н. К. Крупская,— как можно ближе подойти к массам, и он умел это делать. Общение с рабочими давало ему самому очень много, давало настоящее понимание задач борьбы пролетариата на каждом этапе».

Ленин приезжает [не ранее 17 час.] на завод «Электросила» [ныне завод «Динамо» имени С. М. Кирова]; в кабинете директора беседует с рабочими, директором завода, секретарем партийной ячейки, председателем завкома и др.

После беседы Ленин выступает с речью перед рабочими и служащими завода.

За несколько дней до посещения завода у Ленина побывала делегация рабочих

завода «Динамо» и пригласила его принять участие в Октябрьских торжествах.

В приветствии, врученном Ленину, говорилось:

«В связи с предстоящей четвертой годовщиной Октябрьской революции общее собрание рабочих и служащих завода «Электросила» № 3 (ныне «Динамо») не может не вспомнить о том, кто своей непоколебимой верой в силы рабочего класса повел его на штурм капиталистических твердынь. Шлем тебе, дорогой Владимир Ильич, свой пролетарский привет и заявляем, что при осаде капиталистического мира мы будем одни из первых укреплять участок осады электрификацией страны».

Владимир Ильич принял приглашение.

«Ленин говорил просто,— находим мы в воспоминаниях рабочего завода Г. А. Моргунова,— часто обращался к нам с вопросами, словно беседовал с рабочими. Как сейчас помню, стоит Владимир Ильич на трибуне, левой рукой держит отворот пиджака, а правой энергично жестикулирует.

— Коммунизм нельзя построить, если мы не электрифицируем всю страну,— говорит Ленин и после короткой паузы обращается к нам: — Вы должны начать производство электрических машин и выпустить их как можно больше!.. Если у вас будут трудности, приходите ко мне, скажите только, что вы с «Динамо».

Затем Владимир Ильич обратился к собранию с вопросом:

— Можете ли вы, товарищи, помочь в электрификации деревни?

Рабочие ответили:

— Постараемся, Владимир Ильич.

Мы понимали, что Ленин рассматривал наш завод как одну из баз электрификации».

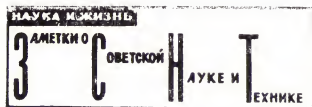
Полностью речь В. И. Ленина была опубликована в газете «Правда» 11 ноября 1921 года.

В тот же день Ленин приезжает на собрание рабочих и красноармейцев Хамовнического района, которое проходило в большой аудитории бывших Высших женских курсов (ныне здание Московского государственного ордена Ленина и Трудового Красного Знамени педагогического института имени В. И. Ленина, Ленинская аудитория).

«Где бы Ленин ни выступал — на съезде или на митингах,— вспоминал видный деятель Коммунистической партии и Советского государства А. А. Андреев,— он с первых же слов полностью захватывал, брал в плен аудиторию; все взоры, все внимание уже неотрывно и до конца сосредоточивались на Ленине. Тут действовали важность вопроса, прямота, сила правды, глубокая убежденность и страстность, звучавшие в первых же фразах речи, соединенные с огромным личным обаянием Ленина и доверием к нему...»

Его речь по форме всегда была проста, но глубока по своему содержанию; связана с действительностью, с вопросами, волнующими миллионы людей. Поэтому она сразу же доходила до сознания самого простого человека».

МИКРОБИОЛОГИЯ— НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ



Микробиология относится к числу тех наук, значение которых для решения фундаментальных проблем биологии, для развития народного хозяйства и здравоохранения за последнее время все увеличивается. Вот несколько примеров.

Известно, что в почве, загрязненной нефтью, очень быстро уменьшается видовое разнообразие микробного населения, подавляясь активностью происходящих в почве биохимических процессов. Участки, пропитанные нефтью, становятся практически бесплодными. Из таких загрязненных нефтью почв ученые Института биологии Казанского филиала АН СССР выделили группы специфических бактерий, способных в них существовать. В лабораторных условиях провели отбор наиболее активных форм этих бактерий, нашли пути повышения их способности окислять нефть. В частности, неплохой эффект здесь дало простое рыхление почвы, при котором резко увеличивается приток кислорода и создается более благоприятная среда для разрушения бактериями нефтепродуктов. Перенесение опытов из лаборатории непосредственно на загрязненные участки подтвердило: с помощью этих микроорганизмов примерно в течение года можно восстановить плодородие почвы.

В последние годы разработано немало методов биологической очистки сточных вод различных промышленных предприятий. Серьезное достижение в этом году — предложенная сотрудниками ВНИИ антибиотиков Минмедпрома СССР микробная очистка стоков, образующихся при производстве антибиотиков. Специалисты считают, что это многоотходный процесс, при котором выбрасывается значительное количество вредных органиче-

ских соединений. Микробы же помогли их нейтрализовать. Этот метод оказался не только предельно эффективным, но и наиболее экономичным.

Не меньшие результаты достигнуты в очистке с помощью микробов стоков от синтетических загрязнителей (это работы Института микробиологии АН СССР и Института коллоидной химии и химии воды АН УССР). Здесь микробам пришлось столкнуться с соединениями, которых нет в природе. Поэтому для успеха дела вначале надо было провести селекционные работы — создать новые формы бактерий, способных справиться с поставленной задачей.

Изучая природные сообщества микроорганизмов, ученые выделяют все большее количество форм, являющихся естественными и действенными врагами зловредных вредителей культурных растений. Низшие грибы — вертицилл и ризоктений — страшные враги посевов хлопка. Для борьбы с ними микробиологи предлагают использовать почвенных простейших (Институт микробиологии АН УзССР). Обработка семян хлопка перед посевом комплексным препаратом из простейших и азотобактера повышает энергию прорастания и существенно снижает поражаемость растений корневой гнилью, возникающей под влиянием вредителей.

Предлагается и новый способ микробиологической защиты посевов картофеля от колорадского жука. Его нашествию эффективно препятствуют отдельные виды сине-зеленых водорослей. Предпосадочная обработка клубней картофеля микробным препаратом

предохраняет посевы от вредителя (ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии).

Итак, все более глубокое проникновение в тайны микробного мира обнаруживает бесчисленное количество верных союзников человека на пути рационального использования природных богатств. Однако нередки случаи, когда и от «полезных» микроорганизмов приходится защищаться. Вспомним хотя бы нефтеокисляющие бактерии. Ведь им совершенно все равно — разлагать ли нефтяную пленку, затянувшую акваторию порта, или же нефть, хранящуюся на нефтебазе. Подобные случаи известны. Поэтому химики в союзе с микробиологами создали специальные присадки к нефтепродуктам, предохраняющие их от нападения бактерий.

Несколько лет назад микробы причинили немало неприятностей строителям харьковского метрополитена. На одном из участков закончилась проходка тоннеля, и его закрепили железными конструкциями. В рекордно короткий срок они превратились буквально в труху. Металлическую обшивку заменили, но все повторялось сначала. Помогли строителям лишь микробиологи. Ученые Института микробиологии и вирусологии АН СССР быстро отыскали причину бедствия. В этом месте туннель пересекали рыхлые песчанники с большим содержанием железистых бактерий. Замурованные в толще породы, они практически находились в спячке. Разрушение слоя вызвало приток кислорода, и бактерии перешли к активной жизнедеятельности. Тем более, что строители приготовили им богатейший питательный субстрат в виде большого количества железа.



НОВОЕ НАЧИНАНИЕ

Продолжаем печатать материалы по проблемам профессиональной ориентации [см. «Наука и жизнь» — №№ 5, 7 1981 г.].

Сегодня мы рассказываем о новом начинании — организации Западно-Сибирского профцентра, цель которого — оперативная подготовка рабочих дефицитных профессий, необходимых для этого региона.

ПРОФЕССИЯ И ТРУДОВЫЕ ТРАДИЦИИ СЕМЬИ

П. ДОРОФЕЕВ, секретарь Кемеровского обкома КПСС.

Одна из главных, глубоко нравственных черт советского образа жизни была и есть общегосударственная, общенародная забота о подрастающем человеке. Помочь подрост-

ку, молодому человеку подготовиться к труду, к решению такой непростой жизненной проблемы, как выбор профессии, — гражданский долг каждого советского человека.

Вузы и предприятия Сибири стали базой, где проводится совместно с Министерством высшего и среднего специального образования СССР, Министерством просвещения Российской Федерации широкий эксперимент по вопросам профориентации. Это — примечательное явление в развитии науки, техники и образования Сибири.

Всем известно, что Кузбасс — сырьевая база тяжелых отраслей нашей промышленности и гигантская строительная площадка. Тут сосредоточены большие сырьевые ресурсы, предприятия черной и цветной металлургии. Для выполнения задач текущей пятилетки нашему региону нужны квалифицированные кадры, постоянно требуются горняки и металлурги, строители, химики.

XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Проблемы профориентации

За то, какую профессию выберут себе сегодняшние школьники, ответственны семья, школа и производство.

Все знают на Прокопьевском руднике шахтерскую династию Тихоновых. Глава семьи Никита Иванович в 30-х годах начал работать на штольне № 10, ныне шахта «Новоградская». Его старший сын Иван Никитич работал на шахте. Сейчас он пенсионер, но продолжает трудиться машинистом электровагона на участке подземного транспорта. Петр и Валентин тоже работают в шахте, один — забойщиком, другой — проходчиком. Самый младший — Николай бригадир на шахте «Байдаевская». Всего у династии Тихоновых насчитывается 118 лет рабочего стажа.

В 1974 году исполнилось 200 лет работы на Кузнецком металлургическом комбинате семьи металлургов Чалковых. Экономисты подсчитали, что представители этой семьи сварили сообща 4 млн. т металла.

Замечательная традиция сложилась на Кузнецком металлургическом комбинате имени В. И. Ленина. Каждый год 19 мая в день рождения пионерской организации на комбинате проводится день открытых проходных: родители приводят своих детей в цех, на свои рабочие места, знакомят со своей специальностью. Так закладывается интерес к профессии родителей.

На угольных предприятиях, например, на Кедровском разрезе, ученики 9—10-х классов в летние каникулы работают вместе с родителями, а после окончания школы многие из них становятся шахтерами.

К сожалению, не всегда интерес к будущей специальности формируется в семье.

Мы провели социологическое изучение причин текучести кадров на наших предприятиях. Чаще всего молодежь (18—24 лет) «кошует» с работы на работу. Причин тут много, и они разные: не устраивает моральный

климат в коллективе, плохо с жильем, детским садом, мало культурных центров. Но более распространенная причина — ошибка в выборе профессии. Поэтому большое внимание последнее время мы уделяем профориентационной деятельности. У нас актив: но работает областной многоотраслевой совет профориентации, где можно получить исчерпывающую информацию о потребностях Кузбасса в специалистах различных отраслей народного хозяйства.

В области организовано 28 межшкольных учебно-производственных комбинатов, в средних общеобразовательных школах создано более 200 учебно-методических кабинетов профориентации, на ведущих предприятиях области имеются кабинеты профориентации.

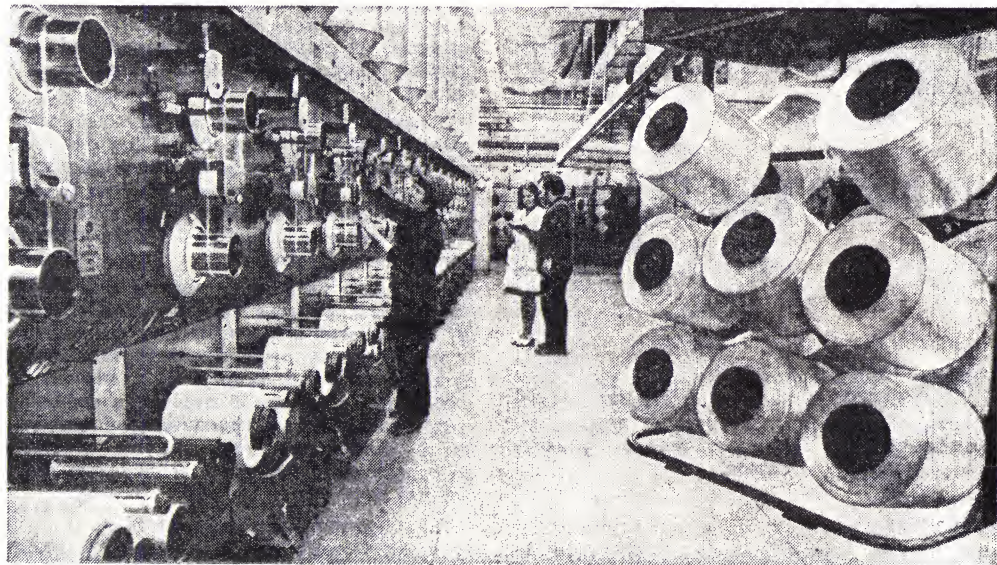
Значительную помощь в совершенствовании этой работы оказывают ученые Кемеровского университета. С их помощью создается служба профориентации в семи вузах нашего региона.

В результате хорошо налаженной профориентационной пропаганды за последние два-три года возрос приток выпускников 8-х классов в ПТУ и техникумы.

Так, в прошлом году сюда поступило 53 процента окончивших 8 классов. Профтехучилища Кузбасса готовят пополнение рабочего класса по 182 специальностям. Они ежегодно выпускают молодых рабочих высокой квалификации для таких отраслей промышленности, как металлургическая и горная, химическая и строительная.

В связи с расширением задач профориентации в XI пятилетке возникает необходимость решить вопрос о подготовке студентов университетов и пединститутков к работе в пропаганде профессий среди учащейся молодежи.

Трудовая смена на заводе химического волокна в г. Кемерово.



ПЕДАГОГ-НАСТАВНИК

Кандидат технических наук В. КОПТЕЛОВ,
Генеральный директор Кемеровского
производственного объединения «Азот».

Ежегодно к нам на работу приходят 300 выпускников ПТУ и технических училищ, около 200 выпускников техникумов и вузов. Что делаем мы для того, чтобы с первых дней молодой специалист нашел себя? На нашем предприятии сложился интересный опыт работы наставников.

Как любое массовое движение, наставничество многогранно. Это и заводское шефство над школой и ПТУ и индивидуальная работа с будущими рабочими. Потом эти связи укрепляются, когда учащийся ПТУ приходит к нам на практику. Тогда определяются здесь совместно с наставником его интересы. После окончания училища между шефом-наставником и молодым рабочим оформляется план-договор, в котором предусматриваются с учетом индивидуальных особенностей пути дальнейшего профессионального роста молодого рабочего, его участие в общественной жизни завода, привлечение к рационализаторской деятельности. Обычно сроки такого сотрудничества бывают от 6 месяцев до двух лет.

Весной этого года мы провели совместно с сотрудниками Кемеровского университета выборочное обследование результатов деятельности 300 наставников, их работа рассматривается у нас как часть плана социально-экономического развития объединения «Азот». Нашими наставниками было сделано много. 262 молодых рабочих подтвердили свое желание продолжать работу по избранной специальности, 34 — активно участвуют в работе заводских рационализаторов, 187 — повысили свой рабочий разряд. И эти результаты еще раз убеждают в том, как много может сделать современная помощь старших товарищей в формировании активной жизненной позиции молодого человека.

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ— ЭТО НАУКА

Доктор педагогических наук, профессор Н. ЧИСТЯКОВ, заведующий межвузовской кафедрой общей и вузовской педагогики Кемеровского государственного университета.

В XI пятилетке работа по профориентации юношества рассматривается как одна из важнейших народнохозяйственных задач.

И совершенно естественно, что для решения поставленных задач нужны кадры, которые бы со знанием дела занимались формированием интересов в выборе будущей специальности. Этих специалистов могут готовить в педагогических институтах и училищах, в университетах, где специализация по профориентации может быть введена начиная с третьего курса. Но для этого нужно уже сейчас думать о том, чему и как учить, нужны специальные курсы, создание программы и учебников. Возникает необходимость в определении места профориентации в системе психолого-педагогического знания, разработке ее теоретических основ, ибо, как говорил Ленин, «кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «натякаться» на эти общие вопросы» (т. 15, стр. 368).

Профориентация — проблема многоплановая, она аккумулирует в себе систему вопросов — и научному управлению социальными процессами, коммунистического воспитания подрастающего поколения и рационального распределения трудовых ресурсов, адаптации человека к профессии и формирования профессионального мастерства. Она опирается на изучение личности, целенаправленное формирование мотивов выбора будущей профессии. Поэтому будущий специалист должен использовать знания таких наук, как психология и экономика, социология, педагогика.

Сейчас в стране закладываются основы государственной службы профориентации: это и учебно-методические кабинеты профориентации средних общеобразовательных школ, учебно-производственные комбинаты промышленных предприятий.

С 1978 года в областных, городских и районных отделах народного образования введена штатная должность инспектора по трудовому обучению и профориентации, при городских и районных Советах народных депутатов созданы комиссии по профориентации учащихся и содействию по трудовому устройству выпускников средней школы.

В создаваемом сейчас Западно-Сибирском центре профориентации будут изучаться такие проблемы, как влияние экономических факторов на всестороннее развитие специалистов разного профиля и уровня подготовки, соотношение общего и профессионального развития личности.

На основе уже оправдавшего себя опыта работы Московского авиационного института, Кемеровского университета формируются региональные вузовские центры профориентации, которые, исходя из плановых потребностей конкретной отрасли в специалистах различной квалификации (рабочих, техников, инженеров), ориентируют молодежь по отраслям производства и на особо дефицитные профессии.

Такая организация позволяет вести работу по единому плану в рамках отраслевого министерства.

ПРИЗВАНИЕ

Доктор педагогических наук
Ю. АЗАРОВ.

Глава, в которой Николай Петрович рассказывает о своих экспериментах по развитию таланта и открывает нечто такое, над чем никто из школьников не задумывался.

— Есть дети, о которых принято говорить: одаренный, талантливый, способный.

Однажды мне привелось быть свидетелем такого спора. Трое ребят хвастались друг перед другом тем, какие у каждого из них способности. Один говорил, что ему учитель музыки сказал, что у него выдающиеся способности. Другой вспомнил, что тренер по плаванию отметил у него настоящее дарование, а третий настаивал, что у него необыкновенные данные в области математики... «А у меня тоже есть способности», — робко сказал четвертый мальчик, который до сих пор молчал. «У тебя? — почему-то возмутились его товарищи. — А кто тебе о них говорил? Да нет у тебя никаких способностей!» Мальчик расстроился, засмутился.

И тогда я предложил ребятам определить их способности и дал несколько задач. Они решили их по-разному. У мальчика, которого товарищи считали не способным ни к чему, оказались прекрасные результаты. Я его похвалил. Мальчик весь как-то преобразился от похвалы, плечи расправились, заулыбался. А потом ребята решили еще две задачи, и снова я поддержал всех ребят и в особенности того, кого считали неспособным.

Но самое интересное случилось потом. Этот мальчик пришел ко мне и сказал: «Дайте мне еще несколько задач, только очень трудных...»

В истории с этим мальчиком много поучительного. Каждый может обнаружить, на что он способен, если окружающие поддерживают его первые успехи в той или иной деятельности. Эта поддержка необходима,

чтобы закрепился, если можно так сказать, «рефлекс удовольствия», что поставит человека в необходимость повторить радостное переживание (пусть хотя бы маленького успеха).

И второе. Дарование тогда лишь раскрывается, если человек окажется способным к упорному, самостоятельному труду.

Эти два фактора «сам» и «окружающие» взаимосвязаны. Нельзя на аркане тащить человека к его же собственному самораскрытию. Выдающийся немецкий педагог Дистервег по этому поводу очень точно заметил: пастух должен привести лошадь к водопою, но пить лошадь должна сама.

Задача этой беседы, в частности, коснуться тех острых противоречий, которые могут возникнуть у ребят на их пути к раскрытию своих возможностей, своих дарований. Каков механизм развития таланта?

Мое объяснение может показаться сложным. Дело в том, что саморазвитие личности основывается на труде, соединенном с различными формами удовольствия.

Удовольствие может выполнять в саморазвитии разную роль. Оно может быть полезным и вредным. Вредным становится тогда, когда ведет к образованию порочных наклонностей или потребительству.

Удовольствие воспитывает тогда, когда оно сопряжено с трудом, с мускульным напряжением или с работой мысли. Единство трудового усилия, наслаждения и нравственности и есть то, к чему мы стремимся.

А не заблуждается ли Николай Петрович? — может возникнуть у вас вопрос. Какая же здесь беда, если ребенок получил удовольствие от того, что убрал в комнате, или выучил уроки, или прочел интересную книжку? Вот вам целых три удовольствия, поставленных в один ряд.

Все правильно, отвечу я, здесь действительно три удовольствия, рожденных не на основе потребления, а на основе трудовой деятельности. Удовольствие, достигнутое трудовым усилием, формирует потребность. Если ученик получил удовольствие от того, что он сам встал по заведенному будильнику (это его волевое усилие), надо сделать так, чтобы был перекинут мостик к другому усилию, ранее не практиковавшемуся, — чтобы он сам умылся, оделся, убрал за собой и т. д. Если ученик выучил один урок, ответил и получил от этого радость, то пусть эта радость станет первым звеном в цепи других подготовок к домашним заданиям.

И еще несколько слов о механизме возникновения полезных потребностей.

Радость и удовольствие от завершенного дела, от оценки окружающих и самооценка ребенка создают основание для возникновения потребностей. Потребность в деятельности всегда связана с различного рода интересами личности.

Потребность в конструкторской деятельности: ребенок часами может заниматься радио.

Потребность в чтении: неделями он может читать.

Потребность в преуспевании в учебе, как правило, связана с престижем личности ребенка. Любая формирующаяся потребность косвенно или напрямую связывается с потребностью в общении с другим человеком. Вот эта связь трудовой потребности с потребностью в общении с другим — всеобщая основа становления личности.

Я знаю девочку, которая не выносила тех дней, когда дома кто-нибудь болел: мама, бабушка или отец. В эти дни она делала все, чтобы не приходило рано домой. Сама мысль о помощи кому-нибудь, то есть «тратить» время неинтересно, страшила ее.

Девочка училась в четвертом классе. Она ответственно относилась только ко всем школьным поручениям, ибо они приносили ей славу. Забывая о своем дочернем долге, она «формировала» в себе такие отрицательные черты, как черствость, безразличие, грубость. Эти негативные свойства, развиваясь, способны убить в личности прочие многие достоинства, в том числе и способности, дарование, талант.

Какие же выводы следует сделать из всего сказанного?

В преодолении пороков надо быть решительным и последовательным. Если вы склонны к полноте, не надо переедать, надо ограничить себя в употреблении хлеба и сахара. Необходимо точно выполнять режим и давать себе физические нагрузки, которые помогут держать тело в необходимой форме.

Если вы чувствуете, как лень стала сильнее вашей воли, надо четче придерживаться установленного режима, скажем, просыпаться в условленное время, делать зарядку, садиться за работу и не вставать из-за стола, пока не будет выполнена намеченная часть дела.

Если вы втянулись в курение, необходимо убедить себя в том, что курение не просто вредное занятие, но и бесперспективное, во всех отношениях дурное: от него и скверный запах во рту, и боли в животе, и слабая работоспособность, и общая физическая слабость. Необходимо установить себе сроки, с какого дня и часа вы бросите курить, какими средствами вы поддержите себя в минуты слабости.

Человек получает несказанное удовольствие, если сумеет убедить себя в том, что самое трудное дело может быть самым интересным.

Попробуйте. Возьмитесь за то занятие, к которому было лень притронуться. Пересильте себя. Если вам удастся добиться хотя бы незначительного успеха, мгновенно изменится ваше самочувствие, изменится жизненный тонус.

В заключение Николай Петрович раздал ребятам специальные пакеты, адресованные персонально каждому.

В пакетах были конкретные советы по вопросам самосовершенствования. Эти советы основывались на анализе ребячьих анкет, сочинений и бесед с теми, кто их хорошо знает. Вова Зарубин вскрыл пакет и прочел следующее:

СОВЕРШЕННО СЕКРЕТНО. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ТВОИХ ОТВЕТОВ НА ВОПРОСНИК ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЯ ПРИТЯЖАНИЙ, САМООЦЕНКИ И ОЖИДАНИЙ.

Настоящее твоё «я», то есть то, каким ты считаешь себя в данный момент, значительно расходится с твоим идеальным «я» (каким, ты считаешь, должен быть человек и ты сам). Большой разрыв между реальным и идеальным «я» говорит о двух вещах: о том, что ты не удовлетворен самим собой, и о том, что у тебя есть реальные возможности достичь поставленных целей, в значительной мере приблизиться к осуществлению идеального «я».

Рассмотрим некоторые характеристики твоего саморазвития.

САМООЦЕНКА. В пяти видах деятельности — учение, искусство, труд, техническое творчество, спорт — ты по-разному оцениваешь свои возможности и способности. Получается так, что в искусстве у тебя завышенный уровень притязаний, высокая оценка своих способностей и возможностей их реализации, в учении, в техническом творчестве, труде и спорте ты недооцениваешь своих возможностей, занижаешь свои способности. Такова реальная картина.

А теперь твоё идеальное «я». Оно ориентировано на человека большой культуры, глубоко образованного и всесторонне развитого. Ты прекрасно понимаешь, что уровень твоего развития в области искусства во многом зависит от степени развитости в других областях. Для начала важно точнее определить, чего ты хочешь добиться в этой жизни от самого себя.

САМООПРЕДЕЛЕНИЕ. Ты правильно определил задачи на будущее. Обрати внимание на следующее: **общая и профессиональная направленность твоей личности.** Ты хочешь быть честным, трудолюбивым, добрым, образованным, культурным. Ты надеешься работать по призванию, то есть мечтаешь достичь высокого уровня мастерства в избранной профессии.

Твой труд и твои знания в области общеобразовательной и профессиональной подготовки. Хорошая подготовка в школе по основным дисциплинам всегда (рано или поздно) окажется связанной с профессиональным становлением. Если есть в общеобразовательной подготовке пробелы, скажем, в математике, они так или иначе потом скажутся в профессии техника или инженера, рабочего-индустриала или работника сельского хозяйства. Надо сознательно работать над улучшением своей общей и профессиональной подготовки.

Воля. По разным причинам человек становится безвольным. Иногда его настигает отчаяние, он падает духом и в силу многих вроде бы объективных обстоятельств оказывается отброшенным в своем развитии назад. Не бойся начинать все сызнова! Старайся во что бы то ни стало снова подняться. В этом скажется сила личности, сила воли. Такого рода опыт преодоления трудностей может сформировать сильную волю, а это — одно из главных условий достижения успеха.

Иногда некоторые люди совершенно несправедливо считают себя безвольными. Они постоянно про себя решают: «Ну, все, вот теперь я возьмусь...» Так вот люди, делающие попытки заставить себя работать, уже не безвольны. Здесь есть маленький секрет.

Большинство, в особенности творческие люди, склонны садиться за работу тогда, когда им интересно, то есть когда к ним приходит вдохновение. Вдохновение нуждается в поддержке, в создании определенного настроения, самочувствия. Иной раз, что называется, приходится «ломать» себя. Приказывать себе. Заставлять себя приниматься за работу.

Вдохновение, как правило, рождается в обстановке труда, а не в атмосфере безмятежного безделья. Настройтесь, возьмитесь за работу, ничего не загадывая, больше того, даже обнадежьте себя и успокойте: «Пусть сейчас у меня ничего особенно не получится, но я возьмусь за дело и кое-что дорисую или допишу, а может быть, просто просмотрю все сделанное...» Как только вы вникните в свою оставленную работу, неважно, что это — запущенные разделы по алгебре или история искусств, которую вы принялись читать, техническое творчество или работа за токарным станком, — через некоторое время появится острое желание что-то завершить, что-то наметить вновь и прочее.

И еще один совет. Очень часто подростки ищут причины своих неудач не в самих себе, а в окружающих. И такая канитель лезет из человека, он самозаводится, и его гнев достигает такой силы, что уничтожает волю, нравственность, личность!

Воспитать в себе волю — значит учиться выдержке. Значит рассчитывать только на свои силы. Значит научиться говорить с самим собой так: «Ну что ж, здесь у меня прокол получился. Никто в этом не виноват. Я сам должен исправить ошибку. Я все сделаю сам...» Такая установка дисциплинирует ум, шлифует волю, создает предпосылки для собственного утверждения.

Здоровье и чувство красоты. О здоровье в народе неспроста говорят как о главном богатстве человека. Дети к здоровью относятся почти безразлично, дескать, есть здоровье, куда ему деться! Присмотритесь к себе! Присмотритесь к товарищам. Спортивные фигуры — как они прекрасны!

Чтобы здоровье развивалось по законам красоты, нужен специальный режим сна, труда, физических упражнений, солнечных

ванн и водных процедур. В молодые годы необходимо непременно заниматься спортом. Спорт в сплаве с трудом, с умственным и эстетическим развитием — это основа гармонического становления личности.

САМОРЕАЛИЗАЦИЯ И ЕЕ СТУПЕНИ. Первая ступенька — подготовка себя к занятиям. Любую деятельность можно сделать творческой. За любую непрятную работу надо садиться с таким чувством: «Это самая увлекательная работа. И если это не так, я сейчас докажу, что это самая легкая, самая увлекательная деятельность». Но вот позвонил или пришел товарищ, скажи: «Сейчас не могу, сейчас сажусь за работу». Предложили тебе билет в кино, отвечай: «Очень огорчен, но не могу: работа». Работа — это и долг, и радость, твой вклад в жизнь семьи, школы, общества. Поэтому весь настрой к труду должен быть предельно радостным и по возможности исключать колебания: «А вдруг не получится, а вдруг не сумею». Помни: такого рода сомнения в период подготовки себя к труду — твои враги.

Вторая ступенька — подготовка условия для труда и для самореализации. Выбери место работы. Подготовь все, чтобы потом не вставать и не дергаться. Расположи все необходимые предметы красиво, чтобы сам их вид вызывал желание работать.

Третья ступенька. Не откладывая, решительно включайся в труд. Рассчитай примерное время занятий. Если работа требует трех-четырех часов, то постарайся, чтобы через каждые пятнадцать—двадцать минут были маленькие перерывы — три-четыре минутки. В эти перерывы ты можешь просто расслабиться или сделать физзарядку: несколько приседаний, несколько волевых упражнений для корпуса, рук, голеней.

В конце работы подведи итог сделанному и наметь сроки и объем работы для следующего занятия. Чтобы процесс самореализации шел нормально, старайся делать следующее.

Периодически подводи итоги. Старайся отмечать то положительное, чего ты достиг в труде, учении, искусстве, спорте.

Умей продвигаться вперед. Эта цель требует своевременного выдвижения все новых и новых задач. Помни: остановка — это значит быть отброшенным назад. Если ты научился выполнять ту или иную работу за десять минут, постарайся в следующем месяце сделать ее и лучше и быстрее. Если ты в день уделяешь спорту тридцать — сорок минут, постарайся в следующем месяце увеличить время физических упражнений еще на десять — пятнадцать минут. Добивайся качества и еще раз качества во всем.

Не бойся чужих оценок. Обсуждай вместе со сверстниками, учителями, родителями перспективы твоего дальнейшего становления. Помни: как только ты перестал выдвигать для себя значимые идеи, так твоя жизнь будет скучной.

ТЕХНОЛОГИЯ САМОУПЛОТНЕНИЯ

Получение теоретически возможной плотности структуры в изделиях из бетона, керамики, огнеупоров и других порошкообразных материалов, включая металлические порошки,— актуальная проблема современной технологии. От нее во многом зависит качество изделий, а следовательно, надежность и эксплуатационные характеристики различных сооружений. Во многих случаях, несмотря на использование огромных давлений, мощных вибраций и колоссальный расход энергии, достигнуть желаемой плотности материала так и не удается.

Главный конструктор Государственного проектного института по строительному машиностроению для сборного железобетона (ГИПРОСТРОММАШ) Н. Е. Королев, используя принципы механизма перистальтического движения, широко применяемого в живой природе, разработал непрерывную технологию формования труб, плит и других изделий с очень плотной структурой.

Новая технология проста, бесшумна, требует минимального расхода энергии на единицу продукции по сравнению с традиционной виброобработкой или прессованием. Она внедрена уже на ряде заводов Советского Союза.

Инженер Н. КОРОЛЕВ.

ТРУДНАЯ ЗАДАЧА

Огромное количество изделий в промышленности строительных материалов и других областях техники изготавливается из порошкообразных материалов. Только производством бетонных и железобетонных изделий на многих заводах в СССР занято более миллиона человек. Их ежегодной продукцией, если бы ее уложить в ленту шириной и высотой в один метр, можно около трех раз опоясать по экватору земной шар.

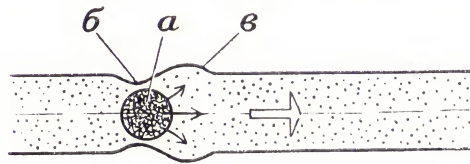
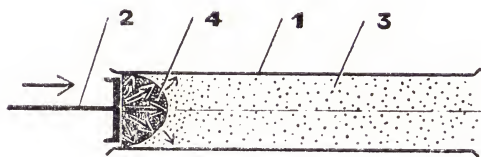
Самый трудоемкий и тяжелый процесс в технологии производства изделий из порошков — формование. Для этого материал засыпают в форму и уплотняют вибрированием или прессованием. Несмотря на применение мощнейших вибрационных машин и прессов, методами традиционной технологии не удается добиться желаемой, не говоря уже о теоретически возможной плотности упаковки частиц смеси. Внутри уплотняемой массы остаются поры от хаотического расположения неодинаковых по форме и размерам частиц и от «защемления» воздуха, находившегося в

рыхлой массе до ее обжатия. В бетонных изделиях появляются еще и поры, занятые избыточной водой, не вступившей в реакцию с цементом. Как известно, воду эту добавляють для улучшения пластичности смеси при укладке. Пористость понижает теоретически возможную при плотной укладке прочность в 2—5 раз.

Известный физик П. Бриджмен писал, что «поразительно то сопротивление, которое любой порошкообразный материал оказывает попытке полностью спрессовать его под давлением. В порошковой металлургии хорошо известно, что если поместить порошок в длинную цилиндрическую форму, то практически невозможно спрессовать его при помощи поршня, входящего в форму с одного конца... Если попытаться выдавливать материал, пополняя форму материалом и создавая давление на него непосредственно поршнем, то окажется, что вследствие трения у стенок сосуда давление не будет передаваться к отверстию, через которое производится выдавливание, и прежде чем начнется выдавливание, может быть достигнуто давление, достаточное для разрыва сосуда».

Технически невозможно из длинной жесткой трубки 1 выдавить поршнем 2 с одного конца заполняющий ее порошкообразный материал 3 из-за того, что под поршнем формируется ядро-лин 4.

По современным представлениям в живой природе продвижение содержимого (а) по длинной эластичной трубке, например, кишке, происходит вследствие распространения кольцевой перетяжки (б), которой предшествует расслабление стенки (в).



Создавать и внедрять в производство принципиально новые технику и материалы, прогрессивную технологию. Обеспечить рост выпуска машин и агрегатов большой единичной мощности и производительности, высокоэкономичного оборудования, законченных систем машин для комплексной механизации и автоматизации производства.

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

РАБОТАЕТ ПЕРИСТАЛЬТИКА

Действительно, невозможно по трубке диаметром в пять и более раз меньшим ее длины, переместить или спрессовать поршнем с одного конца не только металлический порошок, но даже пастообразную массу, влажный песок, глинистую массу и т. д.

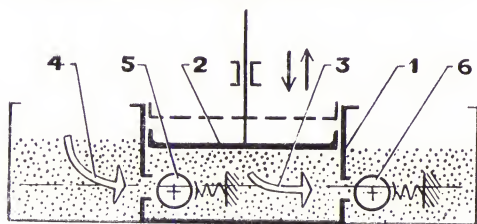
Но если это невозможно сделать поршнем, может быть, удастся иным путем? Хотя бы так, как решает эту задачу земляной червь, который в процессе движения в грунте пропущает его через себя и выбрасывает на поверхность в виде довольно плотных кучек.

В организме червя, как и у других живых существ, перемещение содержимого по тонким трубкам происходит благодаря перистальтике.

Перистальтика (в переводе с греческого означает «охватывающий и сжимающий») — это волнообразное сокращение стенок полых трубчатых органов (кишок, желудка и т. д.), способствующее передвижению их содержимого в продольном направлении. По существу таким представляется содержимое, например, кишечника передвигается вследствие распространения кольцевой перетяжки, которой предшествует расслабление стенки органа впереди сужения. Перистальтика происходит автоматически в результате координированных сокращений продольных и поперечных мышц. Вместе с тем небольшой кусочек кишки, отрезанный от всего кишечника, продолжает некоторое время волнообразные движения автономно, без какой-либо централизованной координации.

Действие такого элементарного участка кишки принципиально сходно с тем, что происходит в корпусе простейшего грунтового насоса с поршнем, гармонически колеблющимся вверх-вниз в заданных пределах.

Поступление материала в насос извне и выдавливание из него возникают только при колебаниях (качаниях) плунжера вверх-вниз в направлении, перпендикулярном к направлению транспортирования материала. На схеме: 1 — корпус насоса; 2 — плунжер; 3 — движение материала в корпусе насоса при выдавливании; 4 — движение материала при его поступлении в насос; 5 и 6 — всасывающий и нагнетательный клапаны.



При ходе поршня вниз происходит выдавливание части материала из корпуса, при ходе вверх — пополнение корпуса грунтовой массой, затем снова выдавливание и т. д. (см. схему внизу). Естественно, что выдавливание будет происходить только в случае полного заполнения материалом пространства под поршнем в момент его движения вниз. Если под поршнем материала недостаточно, то, несмотря на гармонические колебания поршня, выдавливания материала не произойдет и не поможет никакая координация его движений.

ТЕКУЧИЙ КЛИН

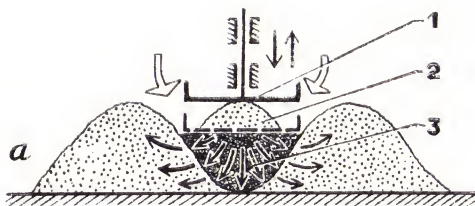
Анализ работы такого насоса натолкнул автора на иное, нетрадиционное объяснение механизма перистальтики.

Возникла мысль, что перемещение содержимого вдоль кишечника происходит только вследствие колебаний его стенок в поперечном направлении (туда и обратно) без сокращения их в продольном направлении. Кишечник остается в организме на одном и том же месте, а видимое движение вдоль него волн — кольцевых перетяжек — всего лишь зрительная иллюзия. Она возникает из-за гармонических поперечных смещенных по фазе колебаний точек стенок кишечника.

Для подтверждения такого объяснения был проведен эксперимент, имитирующий действие элементарного участка кишки. Суть его в том, что под гармонически колеблющимся в ограниченных пределах вверх-вниз жесткий штамп, расположенный над слоем порошкообразной массы, каждый раз при отходе его вверх подсыпали дополнительно такую же порцию порошка. При этом был обнаружен неожиданный эффект, позволивший глубже проникнуть в суть механизма перистальтики.

Из подсыпаемой массы под штампом формируется предельно плотное ядро, имеющее форму полушара (полусферы), обращенной вершиной вниз. Высота (глубина) распространения ядра от основания к вершине колеблется в пределах от 0,5 до 1,5 ширины штампа. Чрезвычайно важной особенностью этого эффекта оказалось то, что до образования ядра на всю глубину масса перед штампом остается неподвижной. И лишь после образования ядра начинается и непрерывно происходит отчетливо видимое движение массы из-под штампа в свободную сторону и вверх по всей толщине уплотняемого слоя.

● ТЕХНИКА НА МАРШЕ
Новые технологии



Под гармонически колеблющимся штампом 1 (схема а) из подсыпаемой под него порошкообразной массы 2 формируется предельно плотное ядро 3, которое не разрушается и не теряет плотности и однородности по всему объему, несмотря на то, что в него непрерывно вдавливаются штампом новые порции той же массы.

При этом ядро под штампом не разрушается и не теряет плотности и однородности по всему своему объему, хотя в него непрерывно вдавливаются штампом новые порции порошка.

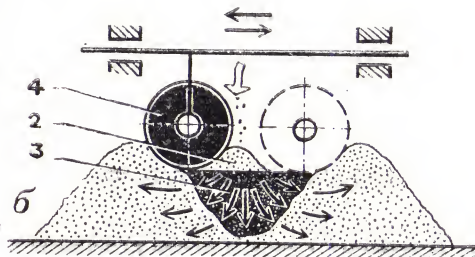
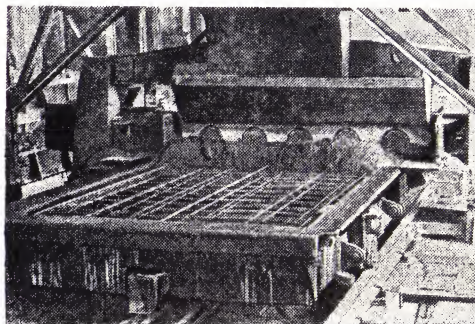
Опыт показал, что то же самое происходит и под роликом, перемещаемым в горизонтальных направлениях туда и обратно (это поясняют схемы вверху).

Ядро, образно говоря, работает как твердый клин, раздвигая массу в стороны от штампа. Хотя в ядре и происходит взаимное перемещение частиц, оно сохраняет при этом высокую плотность. Такое явление характерно только для текучей жидкости. Поэтому открытый эффект назвали «текущий клин».

Спрессовать сыпучий и пластичный материал в тонкой трубке и даже продвинуть материал вдоль нее не удастся именно из-за того, что под поршнем формируется ядро-клин, разрывающий стенки трубки.

Но ничего подобного не происходит в живой природе. Почему? Ответить на этот вопрос нам теперь просто: для природы противоестественно перемещать поршень в том же направлении, в котором производится выдавливание, как это свойственно техническим процессам. Ярким примером служит перистальтика, при которой перемещение содержимого вдоль тонких эластичных трубок происходит с минимальной затратой энергии благодаря колебанию стенок сосудов в **поперечном** направлении.

Формовочная машина для производства дорожных и аэродромных плит с предварительно-напряженной арматурой (вид спереди, со стороны пульта управления).



Аналогичная картина наблюдается под колеблющимся туда и обратно роликом (натком) 4 (схема б) (остальные обозначения здесь те же, что и из схеме а).

Причем на каждом элементарном участке, скажем, кишки, перемещение содержимого в продольном направлении происходит только в моменты полного предельно компактного заполнения этого участка содержимым, то есть в моменты возникновения эффекта текущего клина. Именно в этом главная особенность перистальтики.

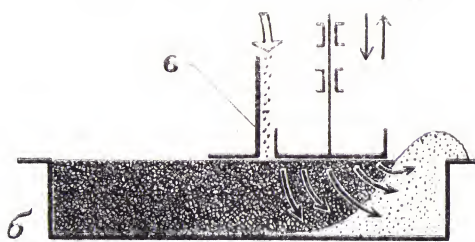
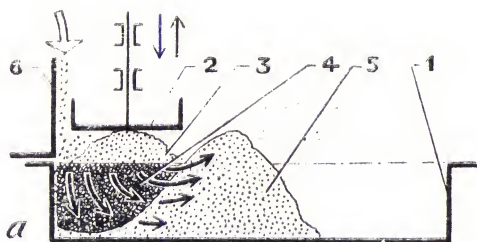
ПС ПАТЕНТАМ ПРИРОДЫ

Патент природы — эффект текущего клина — автор и его коллеги решили использовать при создании новых способов и устройств для непрерывного формования и уплотнения разнообразных изделий из сыпучих и пластичных масс. На эти изобретения получены авторские свидетельства.

Принцип новых технологий следующий (см. схемы на стр. 31). Над краем открытой сверху горизонтальной формы перемещают вверх-вниз до касания с верхней поверхностью будущего изделия рабочий орган, например, штамп. Под него при каждом ходе вверх самотеком подсыпается формируемая масса по всей ширине изделия (формы). Под рабочим органом происходит сжатие материала, осуществляемое самим же материалом, непрерывно «подкачиваемым» рабочим органом под себя. До образования под рабочим органом текучего клина, то есть до начала перистальтического перемещения, форма неподвижна.

Возникновение текучего клина характеризуется «вытеканием» (выдавливанием) самоуплотнившейся массы из-под рабочего органа по всей ширине и толщине формования в сторону незаполненной части формы. Это и свидетельствует о том, что под рабочим органом материал доведен до текучего, предельно плотного состояния на всю глубину формования, то есть возник эффект текущего клина. При этом непосредственно под рабочим органом невозможно разрушение или уплотнение материала ввиду того, что обратно выдавливаемый слой материала играет роль сопротивления, сдерживающего напор.

С этого момента форму начинают перемещать поступательно и непрерывно под рабочий орган в противоположную сторону.



Схемы, поясняющие механизм формования плит плоским штампом: а — в начале формования; б — в ходе непрерывного формования; 1 — форма; 2 — штамп; 3 — формула

мая масса, подсыпаяемая непосредственно под штамп; 4 — плотное ядро; 5 — масса, выдавливаемая из-под штампа; 6 — предохранительная и калибрующая лыжа.

ну; делают это со скоростью, равной или меньшей скорости выдавливания. Для предотвращения антиперистальтики, то есть движения смеси в обратном направлении, за штампом перемещают предохранительную калибрующую лыжу.

Если в природной перистальтике орган (форма) остается на месте и вдоль него бегут волны, рожденные гармоническими колебаниями в поперечном направлении, в результате чего и перемещается содержимое, то в нашем процессе гармонические поперечные колебания поверхности рабочего органа происходят на одном месте: волна как бы стоит на месте, масса под рабочим органом перемещается вдоль формы, а сама форма движется в сторону, противоположную перемещению массы. Благодаря этому и осуществляется непрерывное заполнение формы плотно упакованной массой от начала до конца формы. Схемы на 6—7-й стр. цветной вкладки поясняют принцип работы устройств для формования труб и плит по новой технологии.

ОТ ИДЕИ — К ВНЕДРЕНИЮ

В ходе разработки и внедрения нового способа было предложено несколько вариантов подкачивающих устройств, то есть формовочных машин. В качестве рабочих органов использованы качающиеся пластины, возвратно-поступательно перемещаемые плоские и наклонные штампы, а также различные системы катков-роликов. Пока в промышленности строительных материалов нашли применение системы катков-роликов. Эти устройства не только обеспечивают подкачку, но одновременно распределяют и дозируют материал по ширине формы (при производстве плит) или по периферии форм (при изготовлении круглых и некруглых труб).

Формовочные машины разработаны для изготовления плит любой длины при толщине до 250 мм и ширине до 3600 мм, для производства бетонных труб, бордюрных камней в многогнездных формах, дорожных и аэродромных плит с предварительно напряженной арматурой.

Если толщина стенок изделия превышает 250 мм и равна, например, 400—500 мм, то формовать его целесообразней, «накачивая» раствор одновременно с двух сторон.

Так как громадное большинство массовых строительных изделий имеет толщину до 500 мм, то возможная область применения этого способа представляется достаточно широкой.

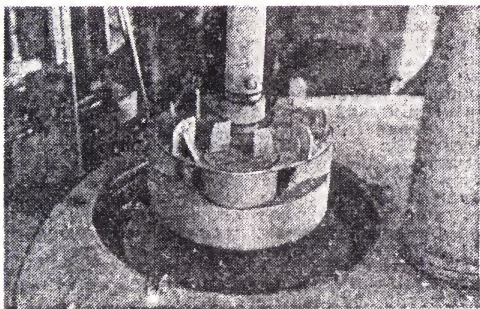
Вообще следует подчеркнуть, что новая технология обеспечивает предельно плотную упаковку не только бетонных смесей, но и керамических, огнеупорных, древесностружечных, грунтовых и других сыпучих материалов, а также металлических порошков. При этом возникающее под рабочим органом давление в 10—20 раз меньше, чем при традиционных способах формования. Так, например, в опытах при изготовлении силикатного кирпича по новой технологии давление составляло 7—9 кг на 1 см² вместо 200.

Засыпка массы, ее распределение, дозирование, формование, уплотнение и отделка совмещены в одну непрерывную операцию, осуществляемую одним рабочим органом, который перемещается в направлении трех координатных осей. В этом главное преимущество новой технологии.

Перемещение в одном из направлений обеспечивает собственно накачку и формование профиля изделия, в другом — осуществляет дозирование и распределение материала по ширине (диаметру) формы, в третьем — позволяет непрерывно выводить уже отформованную часть изделия из-под накачивающего устройства.

Существенно, что новый способ формования изделий может быть полностью автоматизирован; при этой технологии нет никакого шума, отсутствует вредная вибрация; сырьем могут служить разнообраз-

Рабочий орган станка для производства бетонных труб.



ные по размерам зерен сыпучие смеси. Обеспечивается высокая степень уплотнения, хорошее качество наружных поверхностей — без пор и раковин.

Новая технология самоуплотнения позволяет за один прием формировать и многослойные плиты. В этом случае надо одновременно подавать под рабочий орган все материалы, составляющие слои. Допускается также формирование многопустотных плит и панелей с распалубкой продольных граней и извлечением пустотообразователей непосредственно в ходе непрерывного процесса (см. схему на цветной вкладке).

Благодаря отсутствию пор прочность и морозостойкость изделий, полученных по новой технологии, в 2—2,5 раза выше, чем у изделий, изготовленных традиционными способами.

При формировании по новой технологии энергия расходуется только на преодоление сопротивления перемещению частиц внутри ограниченной по объему зоны текущего клина.

Благодаря этому расход энергии на кубометр отформованного изделия при технологии самоуплотнения ниже.

Опыт показывает, что производительность новой технологии достаточно высока: в минуту можно изготовить, например, до 1,5 м плиты при толщине 100—200 мм вне зависимости от ширины.

Технология перистальтического безвибрационного формирования роликовым рабочим органом (авторское свидетельство № 292792) и устройства для ее осуществления при изготовлении труб (авторское свидетельство № 294741) и плоских плит уже внедрены на заводах в Москве, Серпухове, Липецке, Екабпилсе, Горьком, Гнивань и Кретьинге. Линия по формированию бетонных труб в Екабпилсе и линия в Москве по производству крупноразмерных цементно-песчаных тротуарных плит получили премии на Всесоюзном конкурсе.

Годовой экономический эффект от внедренной в производство в Москве линии тротуарной плитки равен 160 тысячам рублей. В первый же год эксплуатации линия по производству бетонных труб (в г. Екабпилсе) дала прибыль в 150 тысяч рублей.

В заключение еще раз подчеркнем, что применение новой технологии пока еще сильно отстает от ее потенциальных возможностей. Вполне реально, например, создание подвесных или навесных накапливающих устройств, собираемых из унифицированных элементов и пригодных для изготовления широкой номенклатуры изделий на конвейерных линиях заводов.

Интересен, скажем, способ строить дороги с помощью навесной установки типа той, что сегодня формирует плиты, но поставленной на гусеничный ход, самодвижущейся (авторское свидетельство № 473780). В этом случае формой будет служить прорытое в грунте «корыто», в которое установка уложит и уплотнит все слои будущего шоссе: гравийно-песчаную смесь, бетон, асфальт. И сразу готовое шоссе — не надо катков, асфальтоукладчиков и другой сегодня применяемой техники.

Кроме того, новый метод пригоден не только для формирования изделий из сыпучих масс, но и для обезвоживания масс в химической, деревообрабатывающей и пищевой промышленности без применения фильтрующих устройств — фильтром служит сама рыхлая масса, выталкиваемая перед рабочим органом. Значит, открывается возможность, например, весьма просто получать таким способом соки из ягод и фруктов.

Новая технология, несомненно, может внести свой вклад в решение важнейшей для нашей страны задачи: экономии материальных и трудовых ресурсов. И в этом ее главное значение.

ФИЗИКА: ОТ ИДЕИ, ТЕОРИИ, ЭКСПЕРИМЕНТА К ШИРОКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ТЕХНИКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

(Иллюстрация к статье академика Е. Велихова «Физика — наука наступающая», см. стр. 2).

Цветная вкладка иллюстрирует некоторые примеры становления и широкого развития новых областей техники, начало которым дали физические идеи и эксперименты. События, связанные с появлением того или иного научного результата, машины или прибора, символически обозначены простейшими рисунками, рядом с некоторыми из них указан год, относящийся к данному событию. На столь лаконичном рисунке, разумеется, невозможно отобразить всю сложность путей, по которым шло развитие науки и техники. Так, например, четвертый рисунок не отражает сложного переплетения фундаментальных исследований в области аэро- и гидродинамики с изобретательской деятельностью и экспериментальными работами, которые двигали вперед авиацию и ракетно-космическую технику. Или дру-

гой пример: значительно более сложными путями, чем это удалось показать на пятом рисунке, развивалась полупроводниковая электроника — еще до того, как был построен ее научный фундамент, имелся уже обнадеживающий опыт использования полупроводниковых выпрямителей и даже полупроводникового усилительного прибора, созданного нижегородским радиоспециалистом Олегом Лосевым в середине двадцатых годов. На рисунках не удалось также отобразить многие важные события на пути от опытов по электромагнетизму до становления столь важных областей, как современная электроэнергетика, радиоэлектроника, электротранспорт, промышленная и бытовая электротехника.

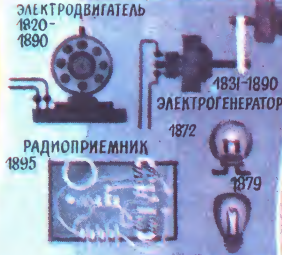
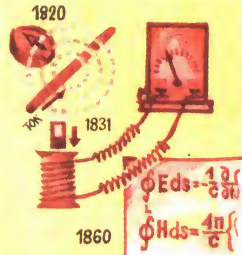
И вместе с тем, несмотря на всю условность и фрагментарность, рисунки на вкладке напоминают, в какой большой степени нынешнее могущество человека определено успехами фундаментальных научных исследований в различных областях физики.

Идея, эксперимент, теория

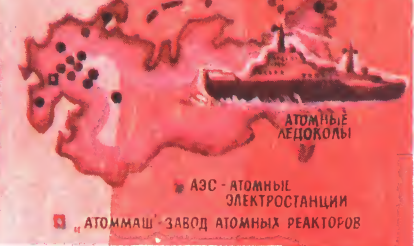
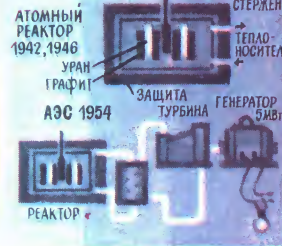
Прикладные работы, практика

Области применения

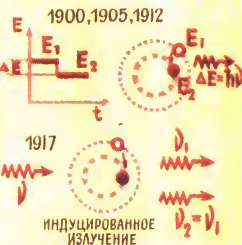
ЭЛЕКТРОФИЗИКА



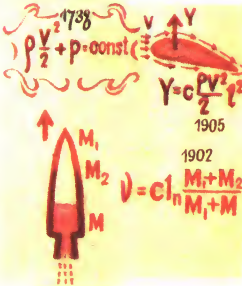
ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА



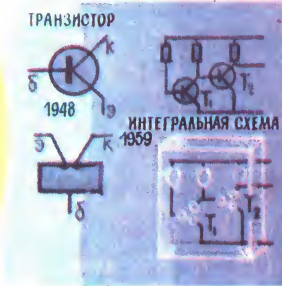
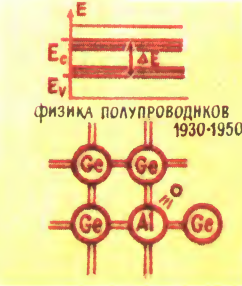
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

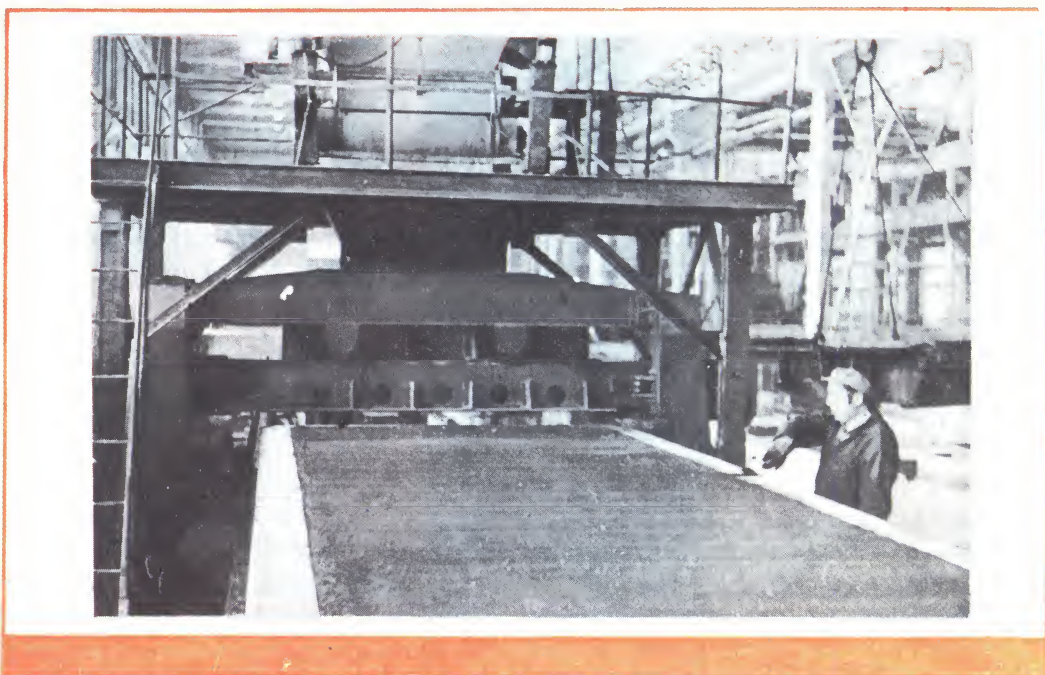


АЭРОДИНАМИКА



ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

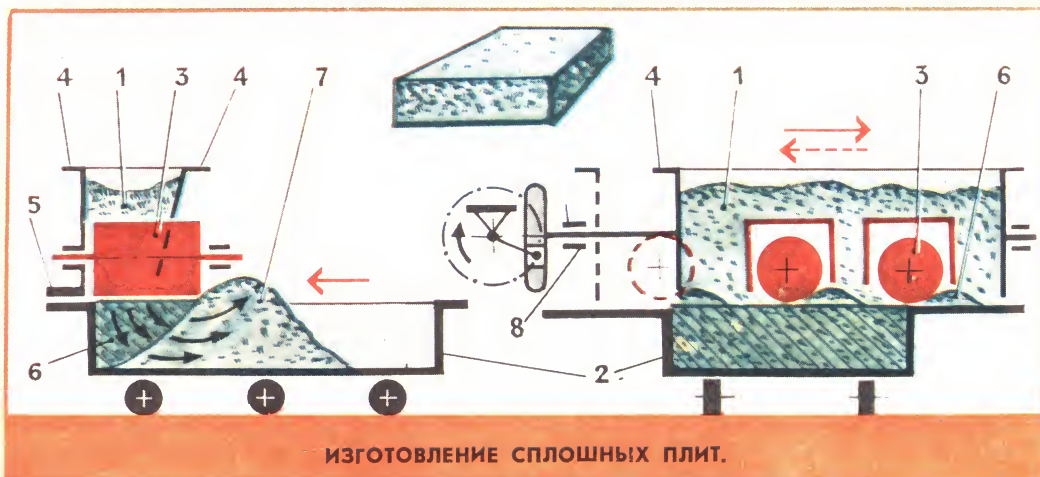




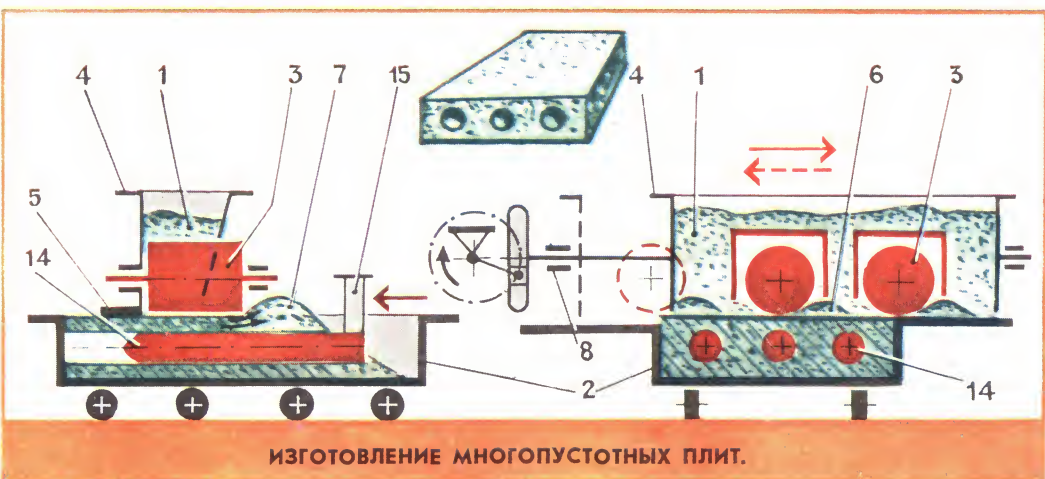
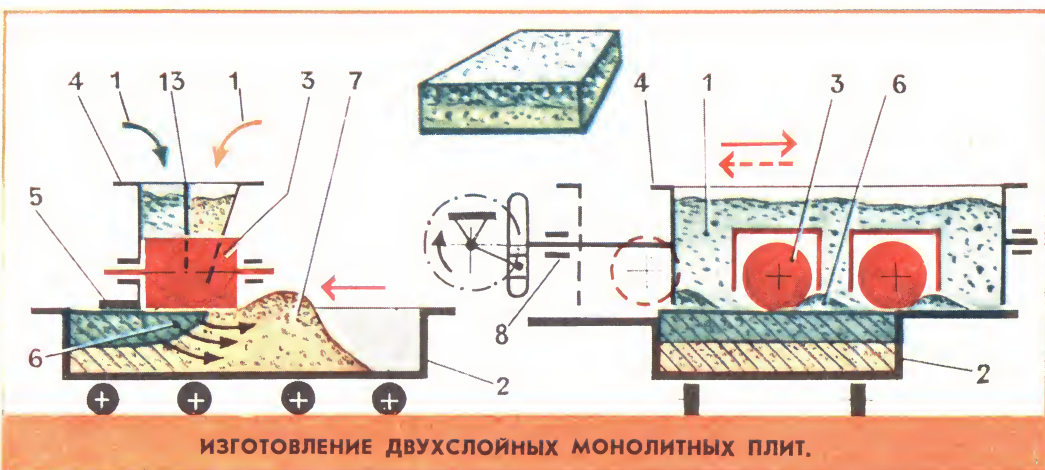
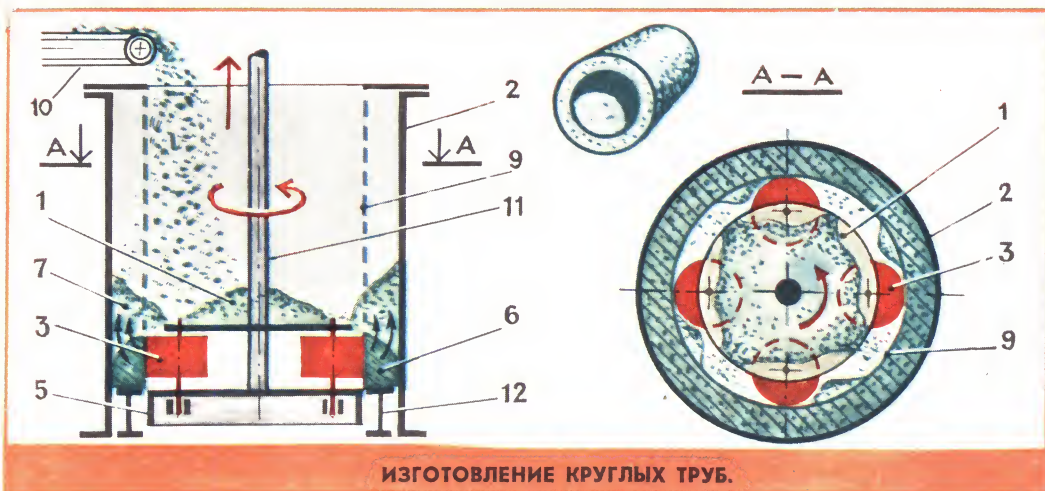
Формовочная машина для производства дорожных и аэродромных плит с предварительно-напряженной арматурой.

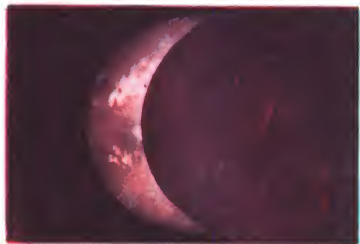
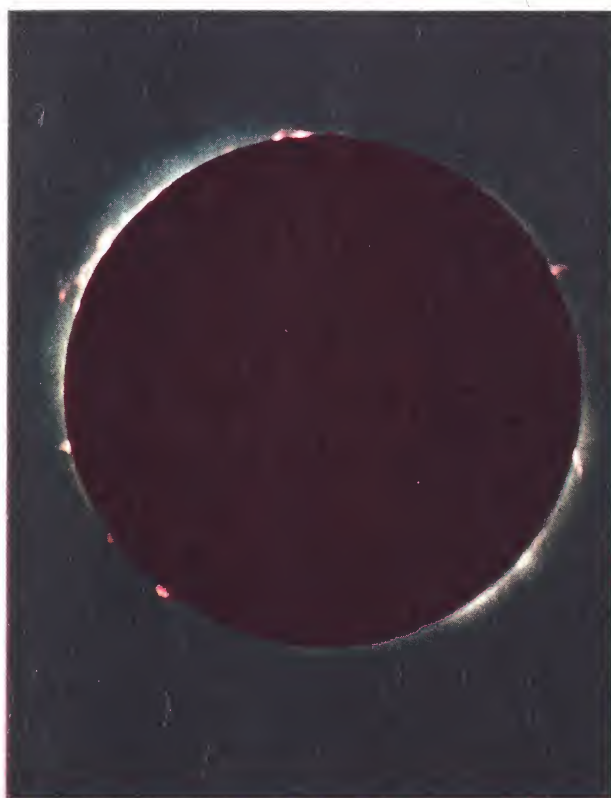
Схемы устройств для формования с помощью роликового рабочего органа сплошных плит (а), двухслойных монолитных плит (б) и многопустотных плит (в). На схемах: 1 — сыпучий материал; 2 — форма; 3 — рабочий орган; 4 — бункер для сыпучего материала; 5 — предохранительная калиб-

рующая лыжа; 6 — плотное ядро; 7 — материал, выдавливаемый из-под роликов; 8 — направляющие; 9 — внутренняя поверхность формируемой трубы; 10 — ленточный питатель; 11 — ведущий вал; 12 — поддон; 13 — стенка, разделяющая потоки материалов; 14 — пустотообразователи; 15 — подвеска для пустотообразователей.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ СПЛОШНЫХ ПЛИТ.





В 1980 г. вышла в свет примечательная книга известного популяризатора науки о металлах С. И. Венецкого «О редких и рассеянных». Она является прямым продолжением работы того же автора «Рассказы о металлах», выпущенной тремя изданиями (в 1970, 1975 и 1978 гг.) и отмеченной дипломами конкурсов Всесоюзного общества «Знание» и Союза журналистов СССР на лучшие произведения научно-популярной литературы и научной журналистики.

Новая книга С. И. Венецкого посвящена актуальным проблемам, которые стоят перед металлургией наших дней. Широкое развитие новых областей техники — ядерной энергетики, лазерных устройств, специального приборостроения, авиации и космонавтики, радиоэлектроники, вычислительной техники и т. д. — потребовало создания новых материалов с уникальными свойствами. В промышленное производство и в практику научного эксперимента были введены десятки редких и рассеянных, то есть встречающихся главным образом в виде примесей в других металлах элементов, содержание кото-

С. И. Венецкий. О редких и рассеянных. Москва. Изд-во «Металлургия», 1980, стр. 184, ц. 95 к.

рых в природе, как правило, не превышает ничтожных долей процента. Вот об этих недавних «отшельниках» периодической таблицы химических элементов, играющих все большую роль в науке и практике, рассказано в книге.

Биографии «редких и рассеянных» весьма любопытны. Существование и основные свойства некоторых из них, например, галлия, германия, скандия и др., были предсказаны еще Д. И. Менделеевым, но их «официальное» открытие состоялось спустя годы. Многие редкие элементы длительное время не получали практического применения, и только разработка новых технических устройств в наше время сделала их поистине незаменимыми.

Автор рассказывает о «биографиях» 19 редких элементов, начиная от галлия, кончая радием. Каждый из них имеет свою любопытную судьбу, свою историю, свои уникальные свойства и области применения.

Книга «О редких и рассеянных» насыщена новой информацией, изложенной ясным, живым языком. Она с первых же страниц по-настоящему увлекает читателя, делает его как бы участником творческого труда ученых и практиков, открывших новые химические

элементы, освоивших их промышленное производство и заставивших нести ответственную службу в интересах научно-технического прогресса. Глубоко прав известный советский металлург, академик А. Ф. Белов, написавший во вступлении к книге, что ее цель состоит в том, чтобы «рассказать о трудных путях, которыми шли ученые к важным открытиям, поведать о тех нехоженных тропах, каких еще много в удивительном мире металлов». Нужно сказать, что эта цель достигнута. Книга будит творческую мысль прежде всего молодого читателя, заставляет не просто восторгаться успехами современной науки и техники, но и серьезно подумать при выборе своей будущей профессии об увлекательном труде металлурга.

Важнейшим компонентом книги «О редких и рассеянных» является ее «изобразительная» часть. Сделанные в юмористической, часто гротесковой форме рисунки художника А. В. Колли не просто помогают усвоить большой научно-популярный материал книги, но в какой-то мере и дополняют его.

Хочется отметить и то, что книга С. И. Венецкого вышла в отличном полиграфическом исполнении.

**Кандидат технических наук
А. ФЕДОРОВ.**

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ 31 ИЮЛЯ 1981 ГОДА

Эти снимки солнечной короны и протуберанцев получены во время полной фазы солнечного затмения 31 июля 1981 года в поселке Мариинское Хабаровского края. Наблюдения вела группа сотрудников Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга (Москва) под руководством доцента МГУ Э. В. Кононовича.

Два снимка сделаны с разной экспозицией на цветную пленку. На снимке с меньшей экспозицией (внизу слева) хорошо видны протуберанцы — яркие выступы у края темного диска Луны, закрывшего Солнце. Это облака плазмы, они более плотные и холодные, чем окружающая их горячая и разреженная корона. Сама ко-

рона хорошо видна на снимке с большей экспозицией (вверху). Температура короны 1—2 миллиона градусов, а у протуберанцев она не превышает 10 тысяч градусов.

Фотография тонкой структуры короны получена через специальный фильтр, ослабляющий свет короны по мере приближения к краю черного диска Луны, закрывающего Солнце. Хорошо видно множество длинных тонких лучей, простирающихся далеко от Солнца. Это потоки солнечной плазмы, которые вместе с солнечным ветром уходят в межпланетное пространство. Магнитосфера Земли находится под постоянным воздействием этих потоков.

Частная фаза. Снимок сделан за полчаса до полной фазы. На незакрытой части Солнца видна тонкая структура хромосферы. Светлая область — группа солнечных пятен, окруженных ярким флюккулом — более горячей и плотной областью солнечной атмосферы. Подобные активные области оказывают существенное влияние на многие геофизические процессы и явления. Снимок сделан в лучах ионизованного кальция.

Протуберанцы. Наиболее удаленный от Солнца протуберанец поднялся на высоту около 30 тысяч километров над фотосферой Солнца. Снимок сделан в лучах ионизованного кальция.



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С 14 по 18 сентября в Москве проходила ежегодная Международная встреча руководителей обществ и организаций по распространению политических и научных знаний.

За круглым столом конференц-зала Совета Экономической Взаимопомощи — делегации Народной Республики Болгарии, Венгерской Народной Республики, Социалистической Республики Вьетнам, Германской Демократической Республики, Республики Куба, Монгольской Народной Республики, Польской Народной Республики, Социалистической Республики Румынии, Советского Союза и Чехословацкой Социалистической Республики.

В рамках встречи прошла Международная научно-практическая конференция «Научные основы лекционной пропаганды, пути повышения ее качества в свете решений XXVI съезда КПСС и съездов братских партий социалистических стран», состоялось Международное совещание «О дальнейшем совершенствовании международного сотрудничества», были проведены переговоры руководителей делегаций и представителей издательств.

Научно-практическая конференция открылась докладом Председателя Правления Всесоюзного общества «Знание» академика Н. Г. Басова «Деятельность Всесоюзного общества «Зна-

ние» по повышению качества и эффективности лекционной пропаганды в свете решений XXVI съезда КПСС».

В докладе подчеркивалось, что XXVI съезд КПСС дал глубокий анализ развития мировой системы социализма, отметил ее решающую роль в мировых делах и определяющее воздействие на ход прогрессивных перемен на земле, укрепление мира и предотвращение опасности войны, подчеркивалось, что социалистическое содружество — образец новых, невиданных ранее дружеских, равноправных отношений суверенных государств.

Международная встреча проходила в момент, когда перед обществами по распространению политических и научных знаний социалистических стран были поставлены новые задачи, главная из которых и определяющая всю дальнейшую деятельность — это задача по повышению качества и эффективности пропаганды знаний, по повышению роли обществ в работе по коммунистическому воспитанию трудящихся, мобилизации их на успешное выполнение планов экономического и социального развития.

В связи с этим в своем докладе академик Н. Г. Басов отметил, что сегодня важнейшее место в деятельности Всесоюзного общества «Знание», всех его организаций и членов занимает глубокая пропаганда основополагающих принципов

марксизма-ленинизма, пропаганда содержащихся в материалах XXVI съезда КПСС и в трудах и выступлениях товарища Леонида Ильича Брежнева рекомендаций и творческого вклада в теорию научного коммунизма.

Общество «Знание» проводит большую работу по пропаганде материалов XXVI съезда КПСС, экономической стратегии партии, основных направлений научно-технического прогресса, ленинской миролюбивой политики партии. Всем этим общество «Знание» активно способствует коммунистическому воспитанию советских людей, мобилизации их на успешное выполнение задач одиннадцатой пятилетки.

Особенно подчеркивалась в докладе важность усиления наступательной пропаганды, усиления борьбы против буржуазной идеологии, ревизионизма и антикоммунизма в условиях нынешнего обострения политического и идеологического противоборства двух мировых систем.

На Международном совещании с докладом «О дальнейшем совершенствовании международного сотрудничества» выступил первый заместитель Председателя Правления Всесоюзного общества «Знание» доктор технических наук, профессор Ю. С. Карабасов.

Все делегации Международной встречи руководителей обществ и организаций по распространению политических и научных знаний приняли активное участие в обсуждении вопросов научно-практической конференции и совещания. В числе выступивших с докладами были: доктор экономических наук, профессор Никола ВЕЛИКОВ, преподаватель Института экономики имени К. Маркса (Общество по распространению научных знаний имени Г. Киркова НРБ); кандидат педагогических наук, Матвей ДУРКО, доцент кафедры воспитания взрослых (Общество по распространению научных знаний ВНР), про-

фессор Ханойского политехнического института ФАМ ДОНГ ДИЕН (Общество по распространению научно-технических знаний СВВ); академик И. Ф. ОБРАЗЦОВ, министр высшего и среднего специального образования РСФСР, заместитель Председателя Правления Всесоюзного общества «Знание»; академик Эберхард ЛЕЙБНИЦ, президент общества «Уrania» ГДР; руководитель лекторской группы ЦК Компартии Кубы Рамон Суарес ВЕГА; член-корреспондент Академии наук МНР Цзвэгжавын ПУНЦАГНОВ, председатель Общества по распространению научных знаний МНР; секретарь ВЦСПС Л. А. ЗЕМЛЯНИКОВА, член Президиума Правления Всесоюзного общества «Знание»; профессор Чеслав МАГУСЕВИЧ, проректор Высшей школы специальной педагогики (Общество по распространению научных знаний ПНР); начальник сектора распространения научно-технических знаний при Совете по культуре и социалистическому воспитанию СРР Савва СТОЙКИЦЕСКУ; доктор философских наук, профессор Г. З. АПРЕСЯН, заместитель председателя Научно-методиче-

ского совета по проблемам лекторского мастерства при Правлении Всесоюзного общества «Знание»; доктор философских наук, профессор Лев ГАНЗЕЛ, заведующий кафедрой в Университете имени Коменского (Социалистическая Академия ЧССР); доктор философских наук, профессор В. С. ГОТТ, член Президиума Правления Всесоюзного общества «Знание».

Участники международной конференции познакомилась с деятельностью первичных организаций Всесоюзного общества «Знание», посетили Государственный Комитет СССР по науке и технике, Президиум Академии наук СССР, побывали в Физическом институте АН СССР и встретились с рабочими завода «Красный пролетарий».

Завершилась программа международной встречи руководителей обществ и организацией по распространению политических и научных знаний социалистических стран поездкой участников в Звездный городок — в гости к советским космонавтам.

Международная встреча руководителей обществ и организаций по распространению политических и

научных знаний социалистических стран прошла успешно. Участники обсудили вопросы деятельности своих организаций по осуществлению решений съездов братских партий, обменялись опытом работы по проблемам повышения качества и эффективности лекционной пропаганды и коммунистического воспитания трудящихся, рассмотрели вопросы дальнейшего укрепления связей между своими организациями, договорились о координации издательской деятельности. Все участники встречи единодушно выразили свою решимость всемерно содействовать выполнению решений съездов братских партий и укреплению дружбы и сотрудничества стран социалистического содружества.

Руководителей обществ братских стран принял секретарь ЦК КПСС М. В. Зиминин.

На снимках: выступление академика Н. Г. Басова на открытии международной научно-практической конференции в конференц-зале СЭВа. Внизу — делегаты обществ братских стран в Звездном городке, встреча с Георгием Тимофеевичем Береговым.



ИНДУСТРИЯ ДНК:

НОВЫЙ ПУТЬ БИОТЕХНОЛОГИИ

Недавно Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление о дальнейшем развитии физико-химической биологии и биотехнологии и использовании их достижений в медицине, сельском хозяйстве и промышленности.

Уровень развития физико-химической биологии сегодня во многом определяет научно-технический потенциал государств. Современная биология — это стремительно развивающаяся область науки, самым непосредственным образом связанная с решением сложнейших задач нашего времени — это и решение проблемы продовольствия, и борьба с гяжелыми болезнями, и защита окружающей среды от промышленного загрязнения.

Академик А. БАЕВ.

Биология XX столетия не похожа на ту науку о жизни, которая существовала сто лет тому назад. Медленному накоплению фактов противостоит ошеломляющий динамизм, наблюдению как преобладающей форме познания — эксперимент, иногда лишь отдаленно напоминающий те реальные явления, которые он моделирует, идее целостности организма, этой основе биологического мировоззрения, — системные представления, допускающие разделение организмов на простые составляющие. Однако самым существенным явлением в биологии стало неограниченное применение представлений физики и химии. Эти далеко продвинувшиеся науки обнаружили свою зрелость и широкую приспособляемость к изучению процессов жизни, столь отличных от предмета их собственного изучения. Они способствовали возникновению новых дисциплин — биохимии, биоорганической химии, биофизики, молекулярной биологии, молекулярной генетики.

В течение столетия изменились социальные, экономические, политические и идеологические институты, и это не могло не сказаться на облике развивающейся и потому особенно чувствительной к внешним влияниям биологии. Постепенно возникали связи биологии с общественными явлениями, выходящие за пределы ее познавательной роли. В XIX веке глубокое влияние на общественное сознание оказала дарвинская теория эволюции, в этом столетии генетика вызвала широкую реакцию самых разных общественных кругов. С начала 50-х годов заметное влияние оказывает молекулярная биология не столько своими идейными основаниями, сколько своими впечатляющими открытиями.

Биология далеко ушла от своего первоначального образа. Ее содержание уже не исчерпывается познавательной задачей — отражением окружающего живого мира и человека как его части. Биология стала

средством изменения этого мира для удовлетворения нужд людей, тесно вплетенным в сложный клубок социальных процессов. Современная биология вторгается в производство в виде постепенно формирующейся биотехнологии, становясь, таким образом, в ряд с физикой и химией.

Можно проследить это на генетической инженерии — совсем недавно возникшего направления молекулярной биологии.

Возникновение генетической инженерии следует отнести к 1972 году, когда в Стэнфордском университете (США) Пол Берг и его сотрудники получили первые гибридные молекулы ДНК методами, применяемыми и сейчас. Генетическую инженерию можно определить как систему экспериментальных приемов, позволяющих лабораторным путем создать искусственные генетические структуры в виде так называемых рекомбинантных (гибридных) молекул ДНК.

В сущности, живая клетка является не чем иным, как маленькой химической фабрикой, производство которой подчиняется наследственной программе, заложенной в одной из ее нуклеиновых кислот, а именно в дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК). Физически и функционально эта программа состоит из блоков-генов, каждый из которых управляет выработкой определенного продукта (обычно белка) и какой-то клеточной функцией, зависящей от этого продукта. Поэтому, вводя в клетку новую генетическую информацию в форме гибридных молекул ДНК, экспериментатор получает организм, измененный соответственно поставленной цели.

Нужно сказать, что сама идея воспроизвести в лабораторных условиях генетические процессы появилась давно, но долгое время скорее относилась к области научной фантастики. Наконец наступило время, когда физиологические подходы в биологических экспериментах были дополнены и

углублены молекулярными представлениями о существе жизненных процессов,— и возможности исследователей стали меняться. Однако вначале никто не представлял, каким способом выделить нужные гены из огромных (даже у самых простых существ) молекул ДНК и как затем собрать эти гены в единую работающую структуру.

Развитие наших знаний о работе живой клетки в конце концов дало в распоряжение исследователя инструменты, пригодные для таких операций. Эти инструменты — созданные самой природой ферменты, содержащиеся в живых клетках. Одни из них — рестриктазы — рассекают молекулы ДНК в строго определенных участках на большие или меньшие куски, другие — лигазы, — наоборот, их сшивают в единое целое. После того, как такие ферменты были выделены из клеток и очищены, создание искусственных генетических структур стало технически выполнимой задачей¹.

Так началась в биологии эра генетической инженерии, которая оказывает теперь направляющее влияние на многие фундаментальные исследования живого и которая положила начало многим практическим применениям.

Действительно, теперь в принципе возможны любые сочетания фрагментов ДНК, не зависящие от их происхождения, величины и строения. В рекомбинантную молекулу включают и так называемый вектор — фрагмент ДНК, сообщающий ей способность к умножению и в ряде случаев к синтезу конечных продуктов деятельности генетической системы — белков. Последнее происходит уже в клетке-хозяине, куда вводится гибридная молекула, хотя в принципе это может быть (и, несомненно, будет) осуществлено в пробирке, *in vitro*. Лабораторная гибридизация молекул преодолевает те межвидовые барьеры скрещивания, которые создала природа для предотвращения смешения видов. Генетическая инженерия позволяет выделить большое количество отдельных генов и затем изучить их строение и функцию методами гораздо более тонкими, чем это было возможно до сих пор.

Анализируя ход событий, приведших к возникновению генетической инженерии, нужно прежде всего отметить, что она не возникла, подобно Афродите, из морской пены, и не принесла с собой нового видения биологических явлений и необходимости ломки сложившихся в биологии представлений (я имею в виду представления современные, а не 40-х годов). Понимание природы наследственности и ее проблематика остались прежними, изменились лишь коренным образом возможности проникновения в глубь явлений, был найден как бы ключ к крепко замкнутой двери, и на какое-то время исследование живого получило свободу поступательного движения. Приходится лишь удивляться тому, что столь относительно малый методический шаг — открытие и применение рестриктаз и лигаз, то есть разрезающих и сшиваю-

щих ферментов, — привел к необыкновенному расширению экспериментальных возможностей.

По общему признанию, возник новый этап в изучении наследственности. На этом этапе по-прежнему используется богатейший, предшествующий опыт, накопленный в пределах более старых дисциплин — генетики, биохимии, энзимологии, молекулярной биологии, микробиологии и цитологии, и весь тот идейный и методический арсенал, который верно служил исследователю ранее. Без труда и без какого бы то ни было насилия над фактами можно обнаружить в прошлом аналоги явлений, с которыми имеет дело естествоиспытатель в рамках генетической инженерии.

Известно, что рекомбинация генов происходит, например, у высших организмов при мейозе (делении зародышевых клеток) и оплодотворении. Наблюдаются эти процессы и при развитии фагов и вирусов, при обмене генетическим веществом у бактерий. Плазмиды бактерий и трансдуцирующие фаги (перемещающиеся из одной бактерии в другую) способны захватывать фрагменты хромосомной ДНК одной бактериальной особи и переносить их в другую. При этом также происходит расщепление молекулы ДНК и последующее восстановление ее целостности. В генетико-инженерном эксперименте получают потомство одного определенного типа молекул. Аналог этого процесса — так называемое клонирование бактериальных и эукариотных клеток, когда получают потомство одного типа клеток бактерий, животных или растений. Здесь налицо глубокое сходство процессов и лишь то различие, что в одном случае происходит клонирование молекул, в другом — клеток.

Как видите, исторические и логические корни генетической инженерии устанавливаются довольно легко.

Уже на первых порах развития генной инженерии были сделаны открытия совершенно неожиданного рода. Первое. Было установлено существование так называемых мозаичных генов у высших организмов, дрожжей и некоторых вирусов, то есть генов, кодирующих определенный белок, но прерываемых вставками, которые не имеют к синтезу белка прямого отношения. Благодаря такому строению генов, обычному, как установлено, для высших организмов, в клетке происходит так называемый процессинг информационной РНК, о существовании которого ранее не подозревали. Для того, чтобы генетическая информация реализовалась, с гена снимается сначала копия — со всеми его вставками и значащими частями, — это предшественник информационной РНК. Затем все вставки в этой копии вырезаются специальными ферментами, а значащие фрагменты соединяются в «зрелую» информационную РНК. И уже только на этой РНК синтезируется соответствующий белок. Это и есть процессинг РНК.

Второе открытие связано с выяснением природы мобильных генетических структур — транспозонов бактерий и мобильных

¹ См. статью «Власть над геном». «Наука и жизнь» №№ 7—10, 1981.

элементов высших организмов (об этом рассказал в своей статье член-корреспондент АН СССР Г. Георгиев — «Наука и жизнь» № 5, 1981).

Это два наиболее значительных открытия последних лет. Какие сюрпризы предстоят нам в ближайшие годы, трудно предсказать. Можно лишь не сомневаться в том, что они будут и, кто знает, может быть вынудят биологов пересмотреть некоторые установившиеся взгляды.

Вопрос, который обычно задают в связи с генетической инженерией, таков: могут ли быть созданы с ее помощью (и созданы ли) новые организмы? Ответ на этот вопрос утвердителен, но с некоторыми оговорками.

Наши представления о структурной основе генетической регуляции еще очень несовершенны. Пока еще в бактериальную клетку или же клетку высшего организма может быть введено ограниченное число генов, которые способны изменить ее генетический статус и фенотип лишь в ограниченной мере. Но возможность вводить в клетку чужеродную информацию, относящуюся не только к другому виду, но даже типу, меняет положение. Кишечная палочка, содержащая работающие гены человека, — безусловно новый организм.

Характерная черта генетической инженерии заключается в том, что лабораторное воспроизведение некоторых ключевых генетических процессов осуществлено на молекулярном уровне. То, что в природе составляет привилегию целого организма, в лаборатории стало операцией, выполняемой на уровне клетки и молекул. Экспериментатор обращается с геном без мистического благоговения, как с фрагментом ДНК, выделенным из природных источников или синтезированным. Рекомбинация, то есть процесс и результат сочетания генов в новую совокупность, происходит в пробирке по выбору и воле экспериментатора. При этом ограничивается всемогущая роль случая в такой степени, что практически с ней можно не считаться. Уже наметились возможности направленных мутаций, опять-таки проводимых в пробирке и точно локализованных в пределах гена, избранного мишенью воздействия. И тут роль случая отступает на второй план, главным фактором становится целенаправленная деятельность исследователя и его искусство.

Это вторжение в доселе запретную область не может не произвести глубокого впечатления, тем более что пока генетическая инженерия находится в самом начале своего пути.

Другая черта, характеризующая генетическую инженерию, касается ее включения в процесс научно-технической революции. Генетическая инженерия вышла на путь практических применений. Это произошло в невероятно короткий срок — не более 10 лет со времени возникновения этого направления в науке. Обычно подходы к практическому использованию результатов фундаментальных исследований растягиваются на многие годы. Такой темп име-

ет свое объяснение в самой истории возникновения генетической инженерии, о чем было сказано ранее. Несмотря на огромный сдвиг в изучении наследственности, который она вызвала, не возникло необходимости в какой-либо коренной перестройке взглядов на природу и характер наследственных процессов. Это был шаг по проложенной тропе, и не более.

Можно полагать, что в ближайшее время (месяцы или немногие годы) с помощью методов генетической инженерии будет получено несколько физиологически активных белков, а именно — инсулин, соматостатин, соматотропин (гормон роста), α -тимозин, интерферон и некоторые другие. Первые три — гормональные препараты, последние два — вещества, стимулирующие иммунитет. По своему строению и действию они будут соответствовать человеческим, но вырабатываться размножаемыми в лаборатории микроорганизмами, в которые введена чужеродная генетическая информация.

Такие препараты можно будет получать в неограниченных количествах, и они будут дешевы. Но это далеко не все. С помощью генетической инженерии можно создать клетки-суперпродуценты, то есть клетки, производящие свойственные ей продукты в повышенных количествах. Уже есть такие бактериальные суперпродуценты, вырабатывающие, например, ферменты и некоторые аминокислоты (треонин, пролин и т. п.). Большие надежды, связанные с лечением наследственных болезней, возлагает на генетическую инженерию медицина.

Биологическая фиксация азота — еще одна возможная сфера применения методов генетической инженерии. Едва ли целесообразно пытаться вводить гены фиксации азота, заимствованные у их естественных хозяев — азотфиксирующих бактерий, в какой-либо орган растения. Дело в том, что фиксация азота воздуха требует значительных энергетических затрат, и введение генов нитрогеназы (ферментной системы, обеспечивающей этот процесс) в отлаженную физиологическую машину растительной клетки, вероятно, вызовет сильнейшую пертурбацию ее обмена и едва ли приведет к благоприятному исходу.

Другое дело — создать новые бактерии — симбионты, способные уживаться с растениями, не имеющими в отличие от бобовых собственных бактерий — поставщиков азота. Такими растениями могли бы стать прежде всего злаки, подсолнечник и др.

Конечно, было бы заманчиво уменьшить количество вносимого в почву минерального азота и получить хотя бы некоторую его часть за счет сочетанной деятельности азотфиксирующих бактерий и самого растения. Правда, на этом пути мы можем столкнуться с препятствиями не только генетического характера, но и биохимического, но тем не менее эти работы начаты.

Генетическая инженерия, как и совокупность биологических направлений, обычно объединяемых названием «физико-химическая биология», нацелена на завтраш-

ний день. Несомненно, что очень скоро генетики окажутся в положении химиков-синтетиков, которые давно отошли от образцов, заготовленных природой, и создали огромный мир органических соединений, которые можно считать исключительным творением человека.

Не случайно в фармацевтической промышленности ряда западных стран уже возникло явление, получившее название «индустрия ДНК», — появились компании, намеренные использовать производственные процессы, основанные на технологии генетической инженерии. Сейчас трудно определить, какие фирмы не занимаются генетической инженерией, но несколько фирм было создано специально для этой цели, а именно такие, как Генентех (США), Биоген (Швейцария), Генекс (США), Гибритех (США), Агригенетика (США), Трансген (Франция), Генетика (Франция). Ведущими в этом списке считаются Генентех и Биоген. Совокупный капитал перечисленных компаний трудно поддается исчислению, но, по имеющимся данным, для 5 основных он составляет не менее чем 500 миллионов долларов.

Многие промышленные гиганты вкладывают средства, исчисляемые миллионами, в названные выше компании и покупают право на промышленное производство будущих продуктов.

Нужно отметить, что вложения в генетическую инженерию сопровождаются известным риском, вследствие конкуренции компаний, пока работающих на маленьком предпринимательском пятнышке, и конкуренции производственных методов. Так, например, получение интерферона может быть осуществлено методами генетической инженерии, но также и с помощью культур клеток. И если первым путем идут Биоген, Генентех, Институт Вейцмана (Израиль) и институт Пастера (Париж), то клеточный путь развивает Иеда Компани (Израиль) с помощью того же Института Вейцмана и Вэлкам Ризоч Лаборатори (Англия).

В кругах предпринимателей царит ажиотаж, напоминающий золотую лихорадку времен Джека Лондона и питаемый теми настроениями, которые создаются средствами массовой информации и не в последнюю очередь самими учеными, хотя они, по их словам, не ищут рекламы ради денег. Риск вложений в индустрию ДНК не сбрасывается со счетов, но еще более трагичной кажется бизнесменам перспектива оказаться аутсайдерами в большой игре.

Немалую роль играет убеждение (может быть, лучше сказать — вера) в радужное будущее генетической инженерии. Один из деятелей фармацевтической промышленности США сказал, что потенциальные применения техники рекомбинантных ДНК ограничены только способностью воображения тех, кто ее использует. Полным ходом идет патентование (в США подано около 150 патентных заявок), возникли первые судебные процессы — споры об авторских правах, патентах.

Пока еще нет завершенных промышленных процессов, но предполагают, что в

ближайшее время они будут разработаны: для инсулина, соматотропина и соматостатина человека, интерферона, альфа-1-тимозина, антигена вируса гепатита В и некоторых других продуктов. Не дожидаясь завершения исследований, фармацевтическая компания Эли Лилли намерена построить два завода по производству инсулина человека стоимостью в 40 миллионов долларов.

Индустрия ДНК проникла в святое святых капитализма — на биржу и стала предметом внимания деятелей этого учреждения. После того как Ч. Вейсман 18 января 1980 года объявил на пресс-конференции в Бостоне о получении в лаборатории фирмы Биоген функционирующего в бактериальной системе гена человеческого интерферона, акции фирмы Шеринг-Плау, владеющей 16% акций Биогена, подскочили на 8 пунктов и, по крайней мере временно, увеличили ее собственный капитал на 425 миллионов долларов.

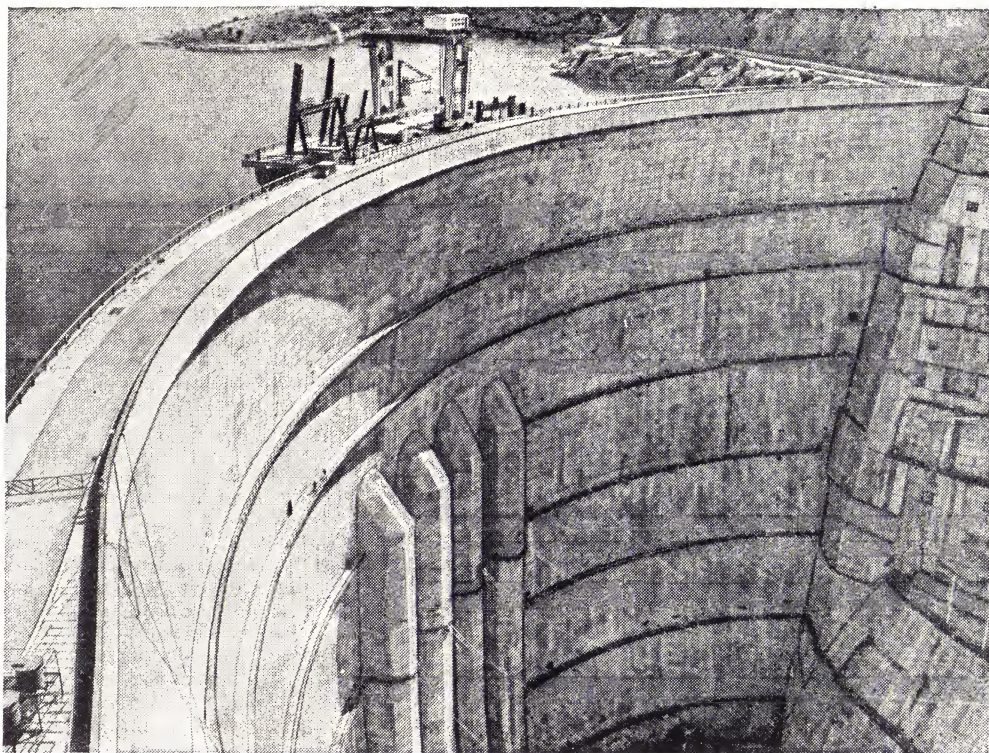
В один из дней осени 1980 года Генентех впервые пустил акции в открытую продажу по 36 долларов за штуку, и в течение нескольких минут их цена на бирже подскочила до 89 долларов.

И все это, повторяю, происходит, когда еще нет производства какого-либо продукта, поступающего на рынок. Предметом биржевой игры стали перспективы, сулящие большие прибыли.

Такого рода события в предпринимательской деятельности капиталистического мира нельзя объяснить только достижениями генетической инженерии, умелой пропагандой ученых и эмоциональной восприимчивостью бизнесменов. Дело тут глубже: наступает новая эра в промышленном производстве, эра биотехнологии, иначе говоря, применения в производстве биологических агентов и процессов.

Биотехнологию можно рассматривать как сестру механической и химической технологий, пока еще скромную по своим возможностям.

Биологические процессы в виде ферментаций человек использует издавна при изготовлении хлеба, вина, пива и т. д. Научное применение биологических процессов началось сравнительно недавно — со времен возникновения микробиологической промышленности, применения иммобилизованных ферментов. Методы генетической инженерии естественным образом вписываются в биотехнологию, расширяя сферу применения биотехнологических процессов и утверждая реальность этого пути. Рассматриваются будущие пути развития генетической инженерии в прикладной области, а также промышленного использования растительных и животных клеток. Все это приведет к окончательному утверждению биотехнологии как третьего равноправного партнера в технологическом триумвирате. Таким образом, бум, вызванный генетической инженерией, в своей основе имеет не частные причины. Он вызван стихийным предчувствием еще одной грядущей индустриальной революции, на этот раз связанной с биологией.



ЧИРКЕЙСКАЯ ГЭС

Беседа с главным инженером проекта М. МИРОНОВЫМ, записанная нашим корреспондентом заслуженным энергетиком РСФСР, инженером В. ЯРОШЕМ.

ОТ КОРРЕСПОНДЕНТА

С Михаилом Андреевичем Мироновым, одним из старейших гидроэнергетиков страны, нас связывает давняя творческая дружба в области проектирования и строительства гидроэлектростанций. В последние годы мне пришлось побывать в Индии, Непале, Мали, Йемене и других странах, которым советские специалисты оказывали помощь в развитии энергетики, а Михаил Андреевич продолжал проектировать и строить гидроэлектростанции в разных местах Советского Союза. Он был главным инженером проекта первых крупных ГЭС на востоке нашей страны — Усть-Каменогорской и Бухтарминской на Иртыше и ряда других объектов. При строительстве этих станций разработан и внедрен ряд прогрессивных технических решений, которые затем широко использовались при сооружении Братской и Красноярской ГЭС.

Еще будучи за рубежом, я узнал о большой интересной работе Михаила Андреевича: проекте Чиркейской ГЭС на реке Сулаке в Дагестане. Приезжавшие коллеги рассказывали в общих чертах о смелом, оригинальном инженерном решении, которое он нашел для сооружения ГЭС в очень сложных природных условиях. Тогда станция уже была закончена строительством и предстояли работы по подготовке ее к сдаче в промышленную эксплуатацию.

Вернувшись на Родину, я встретился с Михаилом Андреевичем, познакомился с его проектом. Услышал его собственный рассказ о Чиркейской ГЭС, об особенностях этого уникального гидротехнического сооружения.

Когда запись нашей беседы, в которой я выступал в роли корреспондента, готовилась к печати, Чиркейская ГЭС была принята (9 февраля 1981 года) в промышленную эксплуатацию, а труд большой группы

Вид на плотину со стороны нижнего бьефа.

ее строителей, проектировщиков отмечен высокими правительственными наградами. М. А. Миронов стал кавалером ордена Октябрьской Революции.

Михаил Андреевич Миронов работает в Ленинградском отделении Всесоюзного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института «Гидропроект» имени С. Я. Жука. Застать его на месте было делом сложным и трудным — большую часть своего времени он проводит на строительной площадке.

...Но вот мы встретились. Долгие годы нашей разлуки его мало изменили. Все такой же подтянутый, сухощавый, с доброй, несколько иронической улыбкой, лукавым взглядом серых веселых глаз. Громко, с характерным для волжан акцентом он приветствовал меня, и мы начали нашу беседу.

М. А. В Дагестане на реке Сулак, что берет свое начало в горах Кавказа, схемой энергетического использования намечено построить несколько гидроэлектростанций. Из них Чиркейская ГЭС самая крупная. Ее мощность — 1 млн. кВт: 4 агрегата по 250 тыс. кВт.

Энергия, вырабатываемая Чиркейской ГЭС, поступает в Объединенную энергетическую систему Северного Кавказа. Целевое назначение станции — покрытие пиковой части нагрузок системы.

В августе 1974 года началось наполнение водохранилища и на пониженном напоре на плотину — 135 м, в декабре был введен в эксплуатацию первый агрегат. Остальные три агрегата пущены в период 1975—1976 годов.

Кроме энергетического эффекта, станция имеет и большое народнохозяйственное значение для Дагестанской АССР. Водохранилище Чиркейской ГЭС (полный объем 2780 млн. м³, полезный — 1320 млн. м³) с годичным регулированием стока обеспечивает орошение засушливых земель в Присулакской низменности на площади более 300 тыс. га, создает устойчивое водоснабжение городов и населенных пунктов Дагестана, включая его столицу — Махачкалу.

Корр. Расскажите, пожалуйста, о природных условиях района ГЭС, которые предопределили тип сооружений и характер их компоновки.

М. А. Пожалуй, за всю мою практику проектирования и строительства я впервые встретился с такими сложными условиями.

Место, которое было признано лучшим для сооружения ГЭС, находится в труднодоступном районе Дагестана, в глубоком Чиркейском ущелье. Створ будущего гидроузла располагался в самой узкой его части шириной по низу 12—15 м, а на отметке, соответствующей гребню плотины, — 300 м.

Борта и основные ущелья сложены крепкими плитчатыми известняками с тонкими слоями мергелистых и слабоизвестковых глин. В породах немало различно ориенти-

рованных трещин, из-за чего имеются потенциально неустойчивые скальные блоки.

Зона распространения трещин определила глубину левобережной врезки плотины (до 50 м) и глубину правобережной врезки (до 25 м).

Климат района строительства характеризуется теплой неустойчивой зимой и умеренно жарким летом. Максимальная температура здесь плюс 40°C, а минимальная минус 26°C. Годовое количество осадков — 360 мм. Устойчивого снегового покрова не бывает. Основной источник питания Сулака — талые воды высокогорных снегов и ледников и дождевые осадки.

Место сооружения ГЭС располагалось в зоне возможного восьмибалльного землетрясения, что, кстати говоря, напомнило о себе в период строительства гидростанции.

Режим реки, как и всякой горной реки, также не радовал. Расходы ее колебались примерно в 40 раз: от 50 кубометров в секунду в период зимней межени до 2120 в период паводка. Максимальный секундный расход с повторяемостью один раз в тысячу лет составляет 3180 кубометров.

Транспортные условия оказались тоже не из легких. Ближайшая железнодорожная станция Кизилюрт находилась на расстоянии нескольких десятков километров. О строительстве железной дороги не могло быть и речи в связи с горным, изрезанным рельефом местности. Поэтому все грузы и оборудование приходилось перевозить по специально построенной автомобильной дороге.

Вот такие производственные условия надо было учитывать, приступая к проектированию Чиркейской ГЭС.

Нами было проработано несколько вариантов компоновки гидроузла и типов сооружений. После технико-экономических сравнений остановились на варианте, с моей точки зрения, оптимальном, по которому в состав гидроузла входят: глухая арочная плотина, водозаборное сооружение, гидроэлектростанция приплотинного типа и эксплуатационный водосброс.

Корр. Арочная плотина Чиркейской ГЭС, насколько мне известно, — незаурядное гидротехническое сооружение не только в отечественной практике плотиностроения, но и в зарубежной. Расскажите о ней подробнее.

М. А. Я уже говорил, что на арочном типе плотины мы остановились, исходя из топографических условий, то есть рельефа местности, ширины ущелья, его глубины и конфигурации, а также геологических условий.

Что вообще собой представляет такая плотина? Это водоподпорное сооружение, выполненное в виде арочного свода, пята которого упираются в скальные берега.

Строительство арочных плотин началось давно. В XVI веке в Испании и Италии были

XI пЯТИДЕТКА 1981-1985

Техника на марше

построены первые плотины такого типа; в XIX веке арочные плотины строились уже в Америке, Австрии, Франции, Японии и других странах. В России первую арочную плотину высотой 8,5 м построили в Новом Афоне в 1883 году на реке Псырхе. В 1937 году на реке Кара-Койсу в Дагестане возведена арочная плотина высотой в 70 м, в 1960 году на реке Ладжанури (Грузинская ССР) — высотой 69 м.

Материалом, из которого возводятся арочные плотины, служат камень, бетон и железобетон. После того, как в инженерной практике появился цемент, плотины из каменной кладки на растворе строить перестали и перешли к сооружению железобетонных и бетонных арочных плотин. Постепенно железобетонные плотины были почти полностью вытеснены чисто бетонными. Объясняется это тем, что чисто бетонная арочная плотина по своей прочности почти не уступает железобетонной конструкции, но дает возможность использовать широким фронтом механизацию ра-

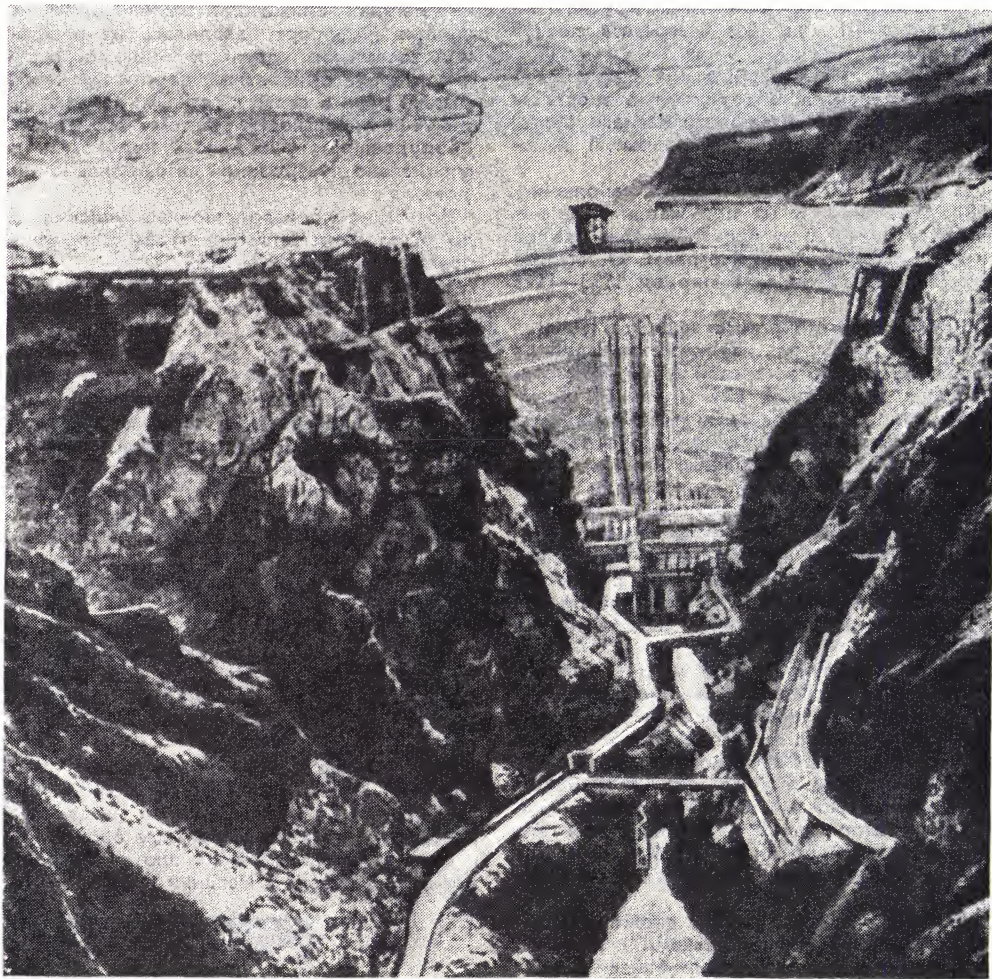
бот, повысить производительность труда и сократить сроки строительных работ, а также сэкономить металл.

Чиркейская плотина тоже чисто бетонная. Она состоит из арочных колец кругового очертания с утолщением к пятам. Толщина плотины по высоте переменная — от 30 в основании до 6 м на ее гребне. Плотина покоится на бетонной подушке-пробке, которая перекрывает нижнюю узкую часть ущелья и служит искусственным основанием для арки; ширина пробки по верху 45 м, по низу — 87 м, высота — 48 м.

Общая высота плотины 232,5 м. Это пока самая высокая арочная плотина в СССР и вторая в мире (первое место по высоте держит итальянская плотина Вайонт — 266 м). Надо сказать, что Чиркейская плотина — уникальное сооружение современности. Она выполнена при отличном качестве работ с использованием последних достижений науки и техники.

За плотиной, в средней ее части, на длине 75 м располагается здание ГЭС. Вода к турбинам станции подводится по четырем напорным металлическим водоводам диаметром 5,5 м, которые проходят по ни-

Общий вид Чиркейского гидроузла (проект).





Вид на плотину со стороны верхнего бьефа; в центре—водозаборное сооружение ГЭС.

зовой грани плотины. Водоводы имеют бетонную облицовку толщиной 1,5 м.

Для отвода фильтрационной воды, проникающей в тело плотины, предусмотрена система дренажа. Вода по дренам собирается в сборные галереи и отводится наружу. Для разгрузки бортов и основания плотины от давления фильтрационной воды и предотвращения выноса мелких заполнителей трещин скального массива устроены цементационная и дренажная завесы, глубина которых в береговых примыканиях до 250 м, на русловом участке (под плотиной) до 65 м.

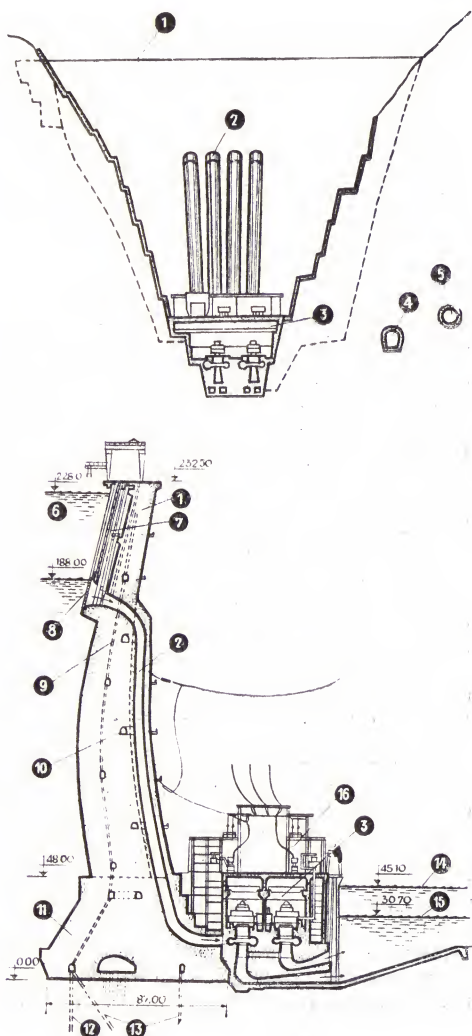
Корр. Как правило, на всех ГЭС гидроагрегаты в здании станции располагаются в один ряд, следуя друг за другом. На Чиркейской ГЭС принято двухрядное расположение агрегатов с двухъярусным размещением отсасывающих труб. Чем вызвано такое необычное решение?

М. А. Такое решение позволило в узком Чиркейском ущелье скомпоновать четыре гидроагрегата мощностью по 250 тыс. кВт. Для расположения их в один ряд просто не было места. Это дало возможность существенно уменьшить объемы скальных и бетонных работ.

Здание ГЭС имеет два параллельно расположенных машинных зала шириной по 19,6 м, длиной 61,3 м и высотой 16,7 м. Эти

Сооружения гидроузла со стороны нижнего бьефа: 1—арочная плотина; 2—турбинные водоводы; 3—здание ГЭС; 4—строительный туннель; 5—туннель эксплуатационного водосброса.

Поперечный разрез плотины и здания ГЭС: 6—водохранилище; 7—водозаборное сооружение; 8—сороудерживающая решетка; 9—система дренажа; 10—смотровые галереи; 11—бетонная пробка; 12—цементационная завеса; 13—дренажная завеса; 14—уровень воды, когда работают все гидрогенераторы и эксплуатационный водосброс (паводок); 15—уровень воды, когда работают все гидрогенераторы; 16—трансформаторы и распределительные устройства (остальные обозначения те же, что и на схеме сооружений узла).



помещения полностью обеспечивают монтаж и демонтаж гидроагрегатов. Ротор генератора массой около 560 т переносят два крана общей грузоподъемностью 640 т.

Пульт управления и электромеханическое хозяйство расположены в корпусе между плотиной и зданием ГЭС. Трансформаторы напряжением 330 кВ установили на крыше машинного зала.

По двум линиям электропередачи напряжением 330 кВ электроэнергия ГЭС выдается в энергосистему.

Корр. А как был решен вопрос с пропуском излишних расходов?

М. А. В период эксплуатации, и особенно в период паводка, часть расходов реки Сулак аккумулируется в чаше водохранилища, часть пропускается через турбины, а излишки сбрасываются через эксплуатационный водосброс.

Водосброс представляет собой безнапорный тоннель, расположенный в левобережном скальном массиве, в 85 м от плотины.

Сброс воды регулируется специальным затвором высотой 14 м, расположенным в главной части тоннеля.

Тоннель с железобетонной облицовкой толщиной около 1 м имеет длину 508 м и в своей конечной части переходит в открытый лоток, заканчивающийся трамплином.

Корр. Интересно узнать, как осуществляется управление работой ГЭС?

М. А. Пуск ГЭС, ее остановка, нормальный режим эксплуатации, а также работа вспомогательных механизмов ГЭС производятся автоматически с минимальным участием дежурного персонала. На ГЭС установлен автооператор, который также поддерживает заданную мощность и напряжение на шинах 330 кВ. Для оповещения о возможных повреждениях оборудования или ненормальной работе ГЭС на станции установлена аварийная, предупредительная сигнализация, работающая на полупроводниковых устройствах. Все это, вместе взятое, позволило свести к минимуму количество дежурного персонала и резко снизить эксплуатационные затраты.

Корр. Прошу вас сказать несколько слов о том, как строили ГЭС? Каким способом перекрывали русло реки, куда и как отводили воду в период строительства?

М. А. Прежде чем ответить на эти вопросы, упомяну о восьмибалльном землетрясении, которое произошло в мае 1970 года.

Начав строительство ГЭС в 1966 году, мы к моменту землетрясения сделали многое в части подготовительных и основных работ. Так, был выполнен левобережный строительный тоннель длиной 730 м, построены перемычки в русле реки, заканчивались работы по выемке скалы в котлованах плотины и здания гидроэлектростанции.

После землетрясения все работы в котловане были прекращены примерно на полгода: строителям пришлось очищать котлован и склоны от осыпей. Сооружения практически не пострадали.

Следует подчеркнуть, что землетрясение, случись оно на любой стадии строительных работ, не могло бы причинить сооружениям большого вреда. Нам заранее было известно, что район строительства относится к зоне активных землетрясений силой до 8 баллов. Поэтому в процессе проектирования при расчетах сооружений были учтены сейсмические нагрузки и предусмотрены различные конструктивные мероприятия, повышающие их прочность и устойчивость.

А теперь отвечу на ваши вопросы.

Русло реки перекрыли с помощью направленного взрыва. Суть этого способа заключается в том, что при взрывах мощных зарядов, размещенных в специально заложенных штольнях, производится обрушение породы в русло реки, в строго заданном направлении. В нашем случае были пройдены три штольни, в которых разместили 37 т взрывчатых веществ. Всего было обрушено 65 тыс. т скальной породы. Расход воды при этом в реке был равен 130 кубометрам в секунду. После того как построили перемычку и вода пошла по строительному тоннелю в обход створа плотины, стало возможным приступить к строительству плотины и здания гидростанции.

Но прежде чем начинать строительство основных сооружений, пришлось выполнить значительные работы по укреплению потенциально неустойчивых скальных массивов пород, имевшихся до начала строительства и образовавшихся после землетрясения. С этой целью были сделаны наклонные скважины и специальные штольни, в которые закладывались металлические анкеры. В ряде мест строили подпорные стенки, то есть делали все, чтобы повысить устойчивость откосов котлована.

Корр. Какая строительная техника применялась при строительстве Чиркейской ГЭС и что нового было в этом отношении?

М. А. Все строительные работы на площадке были максимально механизированы. Например, оригинально решили вопрос с установкой опалубки при ведении бетонных работ. Тут действовал специально сконструированный на базе экскаватора механический робот. Он производил все работы, начиная от установки опалубки, ее демонтажа и перестановки с места на место.

Механизирован также был процесс укладки бетона. Для этой цели использовали специальный электрический манипулятор, который производил разравнивание и уплотнение бетонной смеси в блоках бетонирования. Отмечу еще, что на строительстве очень удачно были использованы 25-тонные кабельные краны. Они хорошо вписались в наши строительные условия и показали высокую производительность при укладке бетонной массы в тело плотины.

В заключение хотелось бы отметить, что Чиркейская ГЭС уже выработала ко дню ее приемки в промышленную эксплуатацию 11 млрд. кВт-ч электроэнергии и внесла существенный вклад в дело электрификации нашей страны, в развитие народного хозяйства Дагестана.

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

ЧЕЛОВЕК И РОБОТ

Авторы сценария — М. Игнатьев, Л. Клауз
Режиссер — Л. Волков
Оператор — Е. Голубев
Производство киностудии «Леннаучфильм», 5 частей, цветной

Слово «робот», употребление которого еще недавно было монополией фантастов, сегодня стало привычным техническим термином. Разнообразные роботы уже пришли на производство, им с каждым годом отводится все большая роль на магистралях технического прогресса. Как правило, внешне не похожие на человека, роботы ловко, быстро и, главное, неутомимо выполняют множество сложных и очень разных операций, а в исследовательских институтах и конструкторских бюро уже учат роботов новым профессиям, поднимают их «интеллектуальный уровень».

О робототехнике наших дней, о ее будущем и о том, с чего она начиналась, рассказывает фильм «Робот и человек».

Механические подобия живого появились не сегодня. В истории техники заняли свои места самые разные, в том числе и довольно древние, предки роботов. Такие, например, как знаменитая утка Вокансона, умевшая плавать, «есть», «пить» и даже кричать; музыкант французского мастера Дро или известный павлин мастера Нокса, украшение Эрмитажа. Лучшее, чем располагала техника того времени, люди вкладывали в эти остроумные устройства, в которых оживала мечта о рукотворном создании, наделенном

чувствами, разумом и красотой.

Но все это, конечно, древняя история робототехники, а у нее уже есть история новая и даже новейшая. Не случайно же говорят уже о роботах первого, второго, третьего поколений.

Роботы первого поколения пришли туда, где творческий труд расфасован на мельчайшие операции, так что труд остается, а творчества уже нет. В электрический мозг таких промышленных роботов вложена жесткая программа управления. Чувств они лишены.

Второе поколение роботов должно обзавестись органами чувств.

Третьему поколению необходимо искусственный разум.

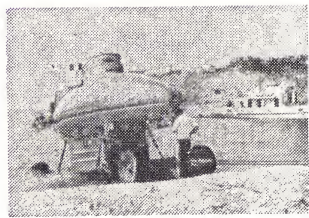
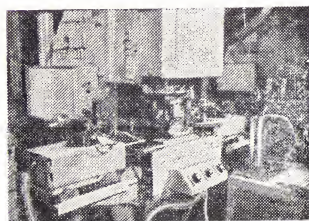
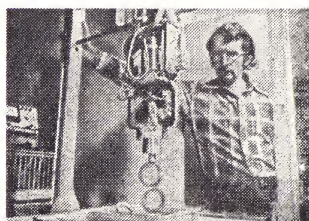
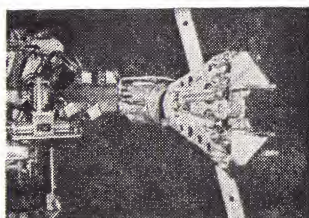
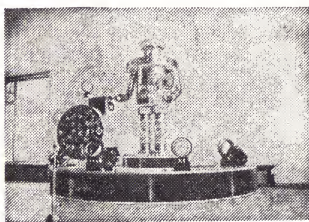
Пришло уже, видимо, время отрешиться от мысли, что робот — это пусть и разумное, но все равно неуклюжее механическое создание. Ученые и инженеры-роботостроители, как, впрочем, и все истинные творцы, стремятся к совершенству, исследуют самые тонкие и сложные действия человека, раскладывают их на простейшие составляющие, комбинируют эти элементы с тем, чтобы передать своему творению красоту и совершенство человеческих движений.

Мы узнаем, как ученые создают модели интеллекта, создают надежные вычислители с огромным быстройдействием, которые смогут в какой-то мере имитировать работу мозга.

Но главное, конечно, квалификация робота, его знания и интеллект. Проблема создания таких роботов исследуется настолько глубоко, настолько фундаментально, что уже кажется

НАУКА И ЖИЗНЬ

КИНОЗАЛ



реальностью недалекого будущего смелое пророчество Гете:

Нам говорят: «безумец»
и «фантаст»,
Но, выйдя из зависимости
грустной,
С годами мозг мыслителя
искусный
Мыслителя искусственно
создаст.

Экран рассказывает, как робота учат видеть, исследуя законы зрительного восприятия человека. Учат слышать, понимать речевые команды и говорить.

Мы видим реальные результаты исследований и изобретений в области робототехники — глубоководного телеуправляемого робота «Манта», фоторобота «Скат», специалиста по подъемным съемкам и, на-

конец, «шестиножку», над созданием которой работали коллективы ученых — математиков, медиков, механиков. «Шестиножка» ходит, преодолевает препятствия, выбирая оптимальный путь. У нее есть органы зрения и осязания, электрические кабели соединяют их с управляющей вычислительной машиной.

Авторы фильма приводят зрителя в самую гущу событий, связанных со становлением новой области науки и техники. Понять ее проблемы и надежды помогают крупные специалисты, известные ученые. В фильме выступают председатель Научного совета по проблемам «Роботы и робототехническая система» член-корреспондент Ака-

демии наук СССР И. Макаров, академик В. Глушков, югославский ученый профессор Масникоса, директор словацкого института кибернетики И. Пландер, профессор Д. Поспелов, профессор В. Ястребов, космонавт А. Леонов, член-корреспондент АН СССР Е. Попов.

Вместе с учеными зритель придет в научные лаборатории Москвы, Ленинграда, Киева, Геленджика, Новосибирска, Брно, Братиславы, побывает на Международной конференции по искусственному интеллекту.

На Всесоюзном кинофестивале 1981 года в Вильнюсе фильм «Робот и человек» получил первую премию среди научно-популярных фильмов.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

ПО ТАЙГЕ И ТУНДРЕ

Болотоход «Тюмень» — машина, обладающая чрезвычайно ценными транспортными качествами. Он пройдет с грузом в три-

дцать шесть тонн, не считая собственного веса, там, где застрянет порожний грузовик. Казалось бы, такая машина должна смять, раздавить, уничтожить все на своем пути. Ничуть не было! Резиново-металлические гусеницы «Тюмени» устроены таким образом, что на каждый квадратный сантиметр площади, по которой движется болотоход, приходится всего лишь сто—триста граммов его массы. А это значит, что «Тюмень» не поранит почву, не уничтожит растительный покров.

Машина легка в управлении, так как в ней широко применяется гидропривод. Все эти качества позволяют использовать болотоход на любом бездорожье, на труднопроходимых и даже вовсе не проходимых болотах.

В частности, болотоход «Тюмень» позволит не только зимой, когда замерзают болота, вести работы там, где прокладываются газопроводы и нефтепроводы.

Создатели нового болотохода — инженеры Специального конструкторского бюро «Газстроймашина».

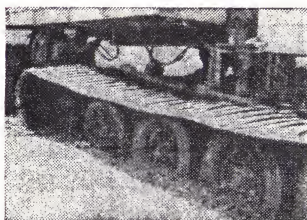
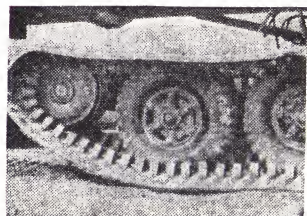
«Наука и техника» № 16, 1981 г.

МОСКВА. ТРОПАРЕВО

Десять лет назад на юго-западе Москвы началось строительство крупного жилого массива — Тропаревз. Строительство считалось экспериментальным.

В чем же был смысл эксперимента?

Прежде всего в том, что в Тропареве и жилые дома и общественные здания возводились из крупнопанельных унифицированных



деталей Единого каталога на основе типовых проектов. Здесь из этих деталей монтировали дома разной этажности, различной конфигурации, планировки. И все это было увязано единым архитектурным замыслом. В результате создан выразительный архитектурный ансамбль, где продуманы не только планировка района. Типы лоджий, карнизный камень, фризовые и цокольные панели, деление фасадов — каждая часть служит целому, при всем их разнообразии подчеркивая единый характер застройки.

Но гвоздь тропаревского эксперимента, как говорят строители, — в комплексности застройки, в ее максимальном удобстве для жителей. Дома поставлены под углом к магистрали — значит, меньше шума в квартирах. Вместе с жильем в Тропареве выросли детские сады, школы, магазины, предприятия службы быта. Словом, новоселы приехали словно бы в уже обжитой район.

Жилой массив Тропарево — результат напряженного труда архитекторов, инженеров, строителей, результат научного подхода к

проектированию и, конечно же, доказательство того, что на основе индустриальных методов строительства можно добиться красоты и разнообразия в архитектуре массовой застройки. Работа эта удостоена Государственной премии СССР. **«Строительство и архитектура» № 8, 1981 г.**

ПОДОБНО ЭРИТРОЦИТАМ

У крови много функций, одна из важнейших — снабжать внутренние органы кислородом. Выполняют эту функцию эритроциты, красные кровяные тельца.

В Институте биофизики АН СССР создано вещество, которое подобно эритроцитам может снабжать кислородом внутренние органы тела. Это перфторуглеродная эмульсия. В процессе работы над этим уникальным препаратом решено было несколько проблем.

Во-первых, перфторуглеродная эмульсия легко присоединяет к себе кислород и также легко отдает его в живых тканях тела, как это делают эритроциты. Во-вторых, частицы эмульсии не крупнее эритроцитов и проходят по любым самым мелким кровеносным сосудам. И в-третьих, частицы эмульсии, так же как и эритроциты, не соединяются, не слипаются друг с другом, иначе ее применение грозило бы тромбозом.

В первых экспериментах перфторуглеродная эмульсия обеспечивала кислородом изолированные сердце и легкие собаки. В следующей серии испытаний у подопытных животных 70% крови заменили эмульсией. Собаки здоровы, чувствуют себя нормально. У самых первых, которые живут уже больше двух лет, есть полноценное потомство. Перфторуглеродная эмульсия сохраняется дольше в крови. И очень важно, что может замещать кровь любой группы.

«Наука и техника» № 14, 1981 г.

ПРЕДЛОЖЕНО РАЦИОНАЛИЗАТОРОМ

Андрей Кузьмич Семенов, слесарь-механик, разработал целое семейство ин-

струментов, облегчающих работу чертежников.

Телескопический циркуль. Им можно начертить окружность диаметром до двух метров. Центр инструмента вращается на двух колесах, которые придают ему устойчивость, не портят, не рвут бумагу, как игла старого циркуля. Здесь же — шкала с делениями.

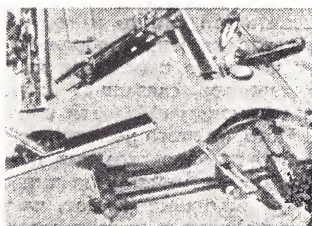
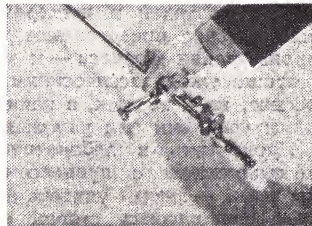
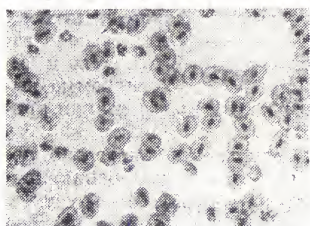
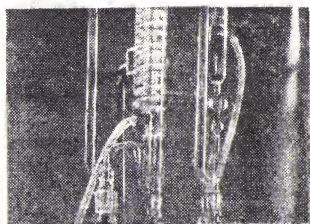
Эллипсограф. Он вычерчивает эллипс одним движением. Небольшая перестройка — и вот уже на бумаге эллипс другого размера.

Штриховальный прибор. Шаг штриховки можно установить с точностью до десятых долей миллиметра.

А вот стержень, по которому скользят два крошечейшие, соединенные гибкой металлической пружиной, — этот прибор заменяет собою полный комплект лекал. Им можно провести дугу радиусом до трех метров.

А. К. Семенов — заслуженный рационализатор РСФСР, обладатель Золотой и Серебряной медалей ВДНХ, имеет авторские свидетельства.

«Наука и техника» № 15, 1981 г.





А. А. Фадеев и Валя Борц среди читателей. Фото 1947 года.

«МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ»

ИЗ БЛОКНОВ И ДНЕВНИКОВ А. А. ФАДЕЕВА

Кандидат филологических наук В. БОБОРЫКИН.

Творчество и общественная деятельность Александра Александровича Фадеева, 80-летие которого отмечается в декабре, оставили такой яркий след в истории советской литературы и в самой ее судьбе, что, должно быть, еще многие десятилетия фигура этого выдающегося писателя будет привлекать живое и заинтересованное внимание читателей и исследователей. Огромный интерес представляют не только сами произведения Фадеева — и художественные, ставшие уже классическими, и публицистические, но и то, как, в каких условиях, какими усилиями они рождались.

Проникнуть в лабораторию художника, познакомиться с процессом создания его творений — значит увидеть некоторые из самых сокровенных сторон его творческого бытия и, следовательно, глубже и тоньше понять его самого и то, что им написано. Именно из этих соображений и предлагается читателю небольшая подборка архивных материалов, связанных с работой Фадеева над романом «Молодая гвардия».

История этого романа необычна. В отличие от других произведений писателя он не обдумывался заранее, не вынашивался годами, когда шло постепенное, частью целенаправленное, частью непроизвольное первоначаль-

ное накопление материала. Все то, что составило основу его сюжета, Фадеев получил, так сказать, в готовом виде.

Летом 1943 года к писателю обратился ЦК ВЛКСМ с предложением написать книгу о юных подпольщиках Краснодона. Предложение было подкреплено целым собранием документов, которые только что привезла специальная комиссия, почти полгода изучавшая деятельность краснодонского молодежного подполья.

Три с лишним года спустя, при обсуждении его романа в Союзе писателей, Фадеев рассказывал:

«Очень было бы интересно посмотреть этот материал. Он составляет большую папку стенограмм, дневников молодежи, фотографий, снимков. Когда начинаешь его читать, не можешь оторваться, он так полон самой жизнью, что сам материал можно читать, не отрываясь. Если бы в сыром виде вышла такая книга, она читалась (бы), читалась и читалась». (Архив СП СССР. Стенограмма выступления Фадеева на заседании секции прозы в 1947 г.)

Краснодонские документы настолько потрясли Фадеева, что он без колебания принял предложение ЦК ВЛКСМ. Но это вовсе не значило, что он мог немедленно присту-

пить к работе. Необходимо было вжиться в материал, пропустить его через свою душу, ощутить будущих героев в самом себе. А для этого надо было по крайней мере побыть на месте действия.

Больше месяца провел Фадеев в Краснодоне. Он посещал семьи молодогвардейцев, беседовал с родными и близкими ребят, с оставшимися в живых участниками событий — словом, прошел, по его словам, «путем этой комиссии Центрального Комитета комсомола, выпытывая у людей те подробности, которых не могли выпытать они, не будучи художниками». И непрерывно вел записи, отмечая в своих блокнотах то, что действительно мог «выпытать» и уловить лишь истинный художник. Однако и после этого к созданию романа он все же еще не был готов. Когда несколько месяцев спустя, в феврале 1944 года, он принялся наконец за работу, замысел его оказался весьма скромным — написать небольшую документально-очерковую повесть. Тогда же, в феврале, Фадеев сообщил одному из старых друзей: «Надеюсь в ближайших месяцах закончить повесть о молодогвардейцах Краснодона».

Все эти ближайшие месяцы писатель работал над повестью «с громадным папором и увлечением». В августе того же 1944 года другому своему другу, ростовскому писателю П. Максимова, он рассказывал, что работа подходит к концу, что «осталось всего несколько глав... В ближайшее время надеюсь закончить».

Прошло, однако, без малого полтора года, прежде чем книга действительно была закончена. И оказалась она уже не небольшой повестью, а крупным многоплановым романом. Все то время, что Фадеев работал над повестью, он, в сущности, только созрел для создания романа. Созревание это заключалось в ином, более глубоком и остром восприятии событий и их участников и сопровождалось непрерывно пополнявшимися заметками писателя «к плану», которые затем полностью были им использованы. В них наблюдения и мысли писателя и чисто творческие расчеты, в них Фадеев-художник.

Предлагаем вниманию читателей отрывки из блокнотов писателя и его заметок. Большинство этих архивных материалов публикуется впервые.

КРАСНОДОНСКИЕ БЛОКНОТЫ

ОСЬМУХИН.

Рослый парень, темно-русый, темно-карие узкие глаза с хитрецей. Своевольное выражение в губах. Настойчивый, вспыльчивый...

...Зимой. Мужское черное пальто с каракулевым воротником. Коричневые брюки. Буканка на затылок, лихо. Усики пробиваются...

Мехцех — за парком. Бывшая мастерская геологоразведки. Володя электромонтер.

Анатолий Орлов — друг Володи. Сподвижник Володи. 12 января. Мать Володи: — Уходи, сынок, Анатолий, поблудней: — Не пойду. Он хотел разделить участь товарища. РАНЫШЕ.

Анатолий Орлов пришел, сидит, сидит, а Володя лежит на постели, с ним не разговаривает. А Толя все не уходит. (Они поссорились из-за девушки.)

Немцы у Осьмухиных после гибели Володи.

«Вольга, Вольга. Муттер, муттер».

Пьянство, блевота. Покушение на Люсю. С автоматом на мать.

«О, Луиза!»

«Луиза» за шкафом. Стоят автоматы. Мать почувствовала, что может всех пострелять.

Уход немцев. Наш танк. Трупы расстрелянных во дворе полиции. «Наши!»

«Тише, а вдруг это немцы».

[В кавычки взяты слова собеседника Фадеева. — Прим. ред.]

«Ночью встану, посмотрю и все не верю, что это наши». Мать Земнухова: «Нас бог крылом накрыл! Неделю не верила, не могла привыкнуть».

Мария Андреевна Борц рассказывает: «Жена Суликовского ест яблоки, когда пытаются молодогвардейцев». Антонина Елисенко.

Люся, девочка 12 лет, сестра Вали Борц, в полиции. Ее пытали и били.

Какие у нее серьезные взрослые глаза и какая навечная горькая из оскорбления складка губ.

ЗЕМНУХОВ.

...«Семейный дом» (12 семей).

Кирпичный дом, коридор, комнаты. В доме одних детей 23.

Александр — 1917

сестра — 1921

Александр работал в типографии в Краснодоне, потом в Ташкенте (окончил 6 классов).

Маленький Ваня под копной в поле. В 6 лет знал много стихов, слушал, как брат их учит.

Ребятишки на печке поют песни. Ваня встречает овец и едет на барашке. Ходит в церковь. Учится в лаптях. Переезд в Сорokino (Краснодон).

Стихи.

Книга в ущерб урокам...

...Увлечение Пушкиным.

Отец — столяр. 90 рублей заработка. Делает рамы вместе с сыном. Жизнь тяжелая и голодная. Слабое здоровье у Вани. Дом отдыха за отличную учебу.

Стихи, стихи.

Дружба с братом. Послание брату.

«Мой преданный и славный друг,

Мой друг прекрасный Саша...

Мой лучший друг, мой брат родной... Мечты о юридическом образовании.

Старший пионервожатый в школе (по окончании 10 классов).

Молодая гвардия.

20.1. — скончался отец.

14.II — вошла Красная Армия.
1.III — похороны.

Отец и мать: «Ты бы шел работать!»
«На кого работать? На немца? Чтобы он больше наших убивал? Вот когда придут наши, я первый пойду работать. Поймите, ваш сын, а мой брат в Красной Армии, а вы велите мне идти немцу помогать, чтобы его скорей убили».

Разговор с матерью:

«Что за смерть — умрешь, и никто не знает, надо умереть так, чтобы вся страна ценила и любила».

Сестре: «Хныканьем нечего заниматься. Надо стоять твердо на своем слове».

ТЮЛЕНИН.

...Настойчивый, веселый, хорошо пел. В разговоре голос грубоватый. Пел тевором.

Шатен, слегка волнистые волосы. Худенький.

«Босый, не знал обуваться».

«Бою не боялся».

«Кожа как на верблюду — все зарастало. Очень выносливый. Не любил подлиз.

Шалун. Прыгнул со второго этажа в школе.

Чем ближе Красная Армия, чем больше признаков бегства немцев, румын, тем молодогвардейцы делали менее осторожны. Это все же очень молодые, отчаянные ребята. И, должно быть, многие из них, сидя в полиции, поняли свою ошибку. Если бы они остались живы (после полиции), это были бы люди исключительного политического опыта.

...Молодогвардейцы — люди нового мира, ушедшего далеко-далеко вперед...

ИЗ ЗАМЕТОК «К П Л А Н У»

Начать с Ули Громовой. Цветок. На берегу реки Каменки. «Какая чудная эта Уля».

В разгар эвакуации Кошевой останавливает панику. Земнухов и Попов помогают ему. Уля обращает внимание на Кошевого.

Об организации подполья. Беспечность, свойственная отважной славянской душе.

Момент прихода немцев хорошо описан у сестры Володи Осьмухина. Следует это хорошо связать — через Осьмухина — с Лютиковым и взрослыми подпольщиками.

Тюленин в 4-м классе на уроке выпускал воробьев из-под парты.

При описании Любы Шевцовой о ее губах. Губы у нее — по контрасту с голубыми глазами и вздернутым носиком взбалмошной девушки — были губами ее матери, женщины из народа, познавшей много горя и труда. У нее повторялись черты матери при полной внутренней противоположности. Мать — ти-

хая, добрая, тихо, ровно работающая, робкая. Люба — смелая, громкая, настойчивая, стремительная — вся, как огонь.

Нина Иванцова — Олег Кошевой — Степа Сафонов. С Кошевым удобно танцевать, он ведет так уверенно, спокойно... А ты, Степа, маленький и на ноги тебе наступаешь, и ты все время трепешься. Ей-богу: с тобой невозможно танцевать.

Ульяна Громова. Разговор «о диалектике» вначале и — в тюрьме. Лучше Майя Пегливанова.

Сергей Тюленин возвращается с «дела» весь в грязи. Ваня Земнухов отмывает его на кухне горячей водой. Они играют в банщика и барины. Хорош Тюленин в роли барины: «Потри-ка мне вот тут, любезный».

Краснодон. Сюда А. Фадеев приезжал осенью 1943 года для сбора материалов о «Молодой гвардии». Фото 1950-х годов.



Для того, чтобы построить здание, нужно много людей-тружеников, чтобы уничтожить — достаточно одного человека с динамитом. Так в жизни общества: когда идет созидание нового общества, в этом участвует множество хороших людей, и они определяют лицо этого общества. С приходом немцев единицы подлецов все это предают, разваливают, разрушают. Но именно эти единицы выплывают на поверхность.

Одна из глав должна начаться с этого суждения. Далее — как Стаценко стал бургомистром и кто он такой. Далее — как Шульга попал в тюрьму и кто такой предавший его Фомин.

Размышления Шульги в тюрьме. Исповедь души. За «общим и целым» часто не видно «отдельного». За «дальним» ближнего, за «народом», «человечеством» отдельного человека. Много суеты, бумаги, кажущегося, внешнего, представительского, а на свете важно только одно — люди, живые люди.

Уля мечтает о своем герое. Здесь нет ее героя. Кошевой, которого она глубоко уважает, тоже не может быть ее героем: он слишком открытый, простой, а главное — он моложе. Ее герой демонической силы. Когда ее пытаются, она стремится быть равной этому воображаемому герою: он как бы стоит с ней, осеняя ее крыльями. «А я бы полетела с демоном», — говорит она подругам, комментируя дермونتского демона (это где-то раньше в тексте книги).

Во время пыток — Уля изводит палачей уничтожающим презрением, необычайной высотой своей могучей душевной позиции,



Надпись на стене тюремной камеры. Краснодар, 1943 год.

Тося Елисеенко клокочет пенавистью, Шевцова изводит насмешками, издевками и озорством, которых палачи не смогут сломить.

Тося Елисеенко после пытки в камере: «Ребята, на каком курорте мы находимся?»

«Шура, ты не плачь, тебя бить не будут, за нас не беспокойся. Нас все равно расстреляют. Но наши придут. Жди». (Сестре Щербакоева, учительнице.) «Взмах руки да последнее прости (когда угоняли в город) на всю жизнь остались в моей памяти».

У Шуры Бондаревой, с ее мальчишечьими повадками, в тюрьме вдруг раскрылись ее самые нежные девичьи черты: как она поет, чтобы брат слышал ее песню за стеной!

Тюленин говорит: «Ну вот и все». Это значит, он уже потерял силы и надежды на то, что он убежит и будет жить. Но эти силы жизни вновь заговорили в нем, когда он развывает руки Ковалеву.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Справочник партийного работника. Вып. 21. (Редакционная коллегия: К. М. Боголюбов, П. Г. Мишурин, Е. З. Разумов, Я. В. Сторожев, Н. В. Тропкин). М., Политиздат, 1981. 528 с. 150 000 экз. 1 р. 20 к.

Очередное издание Справочника составили документы и решения партии и правительства, принятые с января по декабрь 1980 года.

Наука — производству. М. «Советская Россия». 1981.

Серия из шести брошюр, знакомящая с достижениями и перспективами различных отраслей науки, связанными с ее служением народному хозяйству. Серия создана содружеством видных ученых и литераторов.

Суперанская А., Суслова А. Современные русские фамилии. М. «Наука». 1981. 176 с. 200 000 экз. 65 к.

Научно-популярное издание, посвященное важной отрасли отечественной ономастики — науке об именах собственных.

Карцов Н. П. Телевидение в нашей жизни. М. «Знание», 1981. 80 с. с илл. 40 000 экз. 35 к.

Читатели узнают интересные факты, свидетельствующие о поддержке, которую В. И. Ленин оказывал создателям первых телеприборов. Книга рассказывает о связи телевидения с литературой, кино, театром, живописью, об их взаимо-

влиянии, о наиболее удачных телепрограммах.

Сквернюков П. Ф. Слово о бумаге. М., «Московский рабочий», 1980. 224 с. с илл. 30 000 экз. 60 к.

Научно-популярная книга, рассказывающая о производстве бумаги, его истории и перспективах.

Фурманов Д. А. Избранное. Ярославль, Верх.-Волж. кн. изд-во, 1981. 336 с. 80 000 экз. 1 р. 60 к.

Это издание, выпущенное к 90-летию одного из зачинателей советской литературы, особенно примечательно тем, что в нем впервые восстановлена страница текста «Чапаева», в свое время случайно пропущенная машинисткой и не попавшая ни в одно издание прославленной повести.

Федоров Г. Б. Лесные пересуды. Рассказы. Рис. В. Лаповок. Перензд. доп. М., «Детская литература», 1981. 127 с. с илл. 75 000 экз. 40 к.

Автор — археолог и писатель, доктор исторических наук, рассказывает о буднях археологической экспедиции, об открытиях, радостях и горестях полевой работы, о попытках археологов восстановить то далекое время, тот мир, останки которого уже многие столетия были погребены в земле. Особое место автор уделяет рассказам о животных, которые поселялись в лагере экспедиции, об их любопытных взаимоотношениях. Г. Б. Федоров — давний автор нашего журнала; на страницах «Науки и жизни» были опубликованы его первые литературные произведения.

СОЦИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Доктор экономических наук В. РАПОПОРТ, заведующий лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского института системных исследований.

ПРОБЛЕМЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ВСЕХ

Можно совершенно уверенно сказать, что каждый читающий эту страницу журнала — действующее лицо в системе управления. Где мы ни работаем: на предприятии или на стройке, в колхозе или в научном учреждении, учимся или уже находимся на пенсии, — вся наша общественно значимая деятельность регулируется управленческими процессами. Неважно — подписывает ли человек приказы и распоряжения или только их читает, командует или подчиняется, принимает решения или их исполняет, может быть, даже игнорирует какие-то указания, — так или иначе он участвует в процессе управления.

Понимание каждым из нас этой своей роли имеет огромное практическое значение. Как отмечал товарищ Л. И. Брежнев в докладе XXVI съезду КПСС, для решения выдвинутых жизнью задач «нужна мобилизация творческого потенциала всего нашего общества. В центре и на местах, во всех звеньях, во всех ячейках народного хозяйства должно расти понимание встающих проблем, должны лучше выявляться и использоваться имеющиеся возможности».

В таком огромном и сложном механизме, как народное хозяйство, все участники системы управления играют разные роли. Перед каждым из них стоят свои задачи, в том числе и связанные с улучшением руководства. Решение их требует, естественно, профессиональной квалификации и всестороннего анализа существующих проблем, специальных исследований и проектных разработок.

Всем участникам процесса управления присущи некоторые общие свойства. Существуют также общие принципы их взаимодействия, которые определяют правила и методы целенаправленного совершенствования этого процесса. Эти свойства и принципы наилучшим образом отражаются в современной научной методологии, которую мы называем системным подходом к управлению. Уже накоплен определенный

опыт, позволяющий судить о перспективности применения этого подхода. Рассмотрим некоторые общие его положения.

ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА?

Термин «система» далеко не нов. Буквальное значение этого греческого слова — «целое, составленное из частей». В наиболее широком смысле система трактуется как правильность в расположении частей, конкретный порядок, связанное целое. Этим термином обозначаются также: 1) порядок, обусловленный планомерным, заданным расположением частей, например, строгая система работы; 2) совокупность принципов, служащих основанием для какого-либо учения; 3) форма общественного устройства, например, государственная система; 4) совокупность частей, связанных общей функцией, например, нервная система; 5) форма, способ устройства, организация чего-либо (избирательная система); 6) совокупность хозяйственных единиц, учреждений, организационно объединенных в единое целое и т. д.

Все эти трактовки не противоречат первоначальному значению слова. Однако системный подход как научная методология использует особое, с одной стороны, более общее, а с другой — более строгое понимание термина «система». Суть дела состоит в том, что объекты анализа и совершенствования рассматриваются не сами по себе, не изолированно, а в связи со многими другими объектами и явлениями.

Действительно, в реальности ни живое существо, ни машина, ни коллектив не могут существовать и действовать вне связи со своим окружением.

Но связи объектов в природе и обществе широки и разнообразны. Пытаться изучить и описать их все для решения какой-то конкретной задачи практически бессмысленно, такая работа потребует массы сил и времени. И как показал опыт, этого не нужно. Достаточно выделить только наиболее устойчивые связи, непосредственно и значительно влияющие на решение поставленных задач и поддающиеся реальной оценке.

Для этой цели и используется понятие «система» в его особом значении. Это со-

вокупность конкретных объектов, существование или деятельность которых взаимосвязаны или взаимообусловлены в силу достаточно определенных обстоятельств. Очень важный признак системы в нашем понимании — ее целостность, то есть появление у данной совокупности объектов таких свойств, которых нет у каждого из них в отдельности.

В системы могут объединяться самые разные предметы неорганической природы — физические тела, геологические образования, химические вещества; живые существа — биологические образования, растения, животные, абстрактные представления — понятия, гипотезы, теории, знания. Существуют и комбинированные системы, в которых по-разному сочетаются материальные предметы и абстрактные представления.

Какова же главная цель изучения системы? Это выявление тех связей, которые существенно влияют на свойства исследуемых объектов — каждого в отдельности и вместе взятых. Только на этой основе можно определить способы изменения их свойств для удовлетворения возникающих потребностей.

Некоторые достаточно строгие системные представления мы уже давно используем как в своем мировоззрении, так и в практике. Любой школьник, например, имеет верное представление о солнечной системе. Для образованного человека достаточно понятна природа взаимосвязанности частей в таких естественных системах, как физические тела или химические вещества, в таких технических системах, как машины или технологические комплексы. Мы подходим уже к довольно широкому использованию даже таких относительно сложных понятий, как экологическая система. Но особое значение имеет изучение социальных систем. Без него сегодня невозможно совершенствовать организацию управления народным хозяйством и обществом на научной основе.

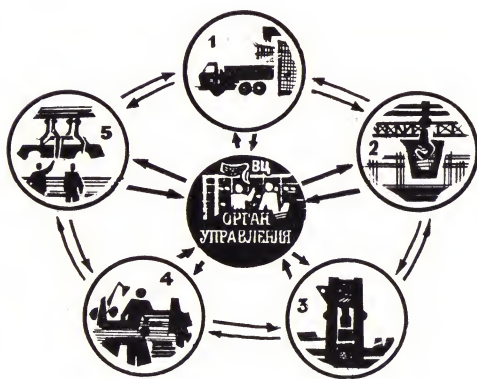
СОЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

Эти системы представляют собой особый класс. Их возникновение и целостность определяются **взаимодействием людей**. Насколько велико многообразие видов сознательной деятельности человека, настолько могут быть разнообразны и социальные системы.

В научном понимании к ним можно отнести семью и туристическую группу, футбольную команду и воинскую часть. Все производственные предприятия: заводы, колхозы, стройки, автохозяйства, комбинаты бытового обслуживания и т. п. — тоже социальные системы. Это, наконец, и такие крупные образования, как город, район, отрасль народного хозяйства, даже государство в целом.

Как же разобраться в подобном многообразии? Есть ли здесь что-либо общее, чем можно руководствоваться в практической деятельности? На все эти вопросы совре-

Общие признаки социальной системы.



Цеха: 1 — транспортный, 2 — литейный, 3 — кузнечный, 4 — механический, 5 — сборочный. Линии обозначают отношения элементов в системе.

Общие признаки любой социальной системы: а) конкретная общая цель всей совокупности элементов, б) подчинение задач каждого элемента общей цели системы, в) осознанность каждым элементом своих задач и понимание общей цели, г) выполнение каждым элементом функций, вытекающих из поставленной задачи, д) конкретные отношения между элементами системы, е) наличие органа управления, ж) обязательная обратная связь.

менная наука дает достаточно конкретный ответ.

Главные отличия систем, объединяющих людей, — это условия такого объединения, или, в соответствии с научной терминологией, системообразующие факторы. В материальных системах взаимосвязь объектов основана на действии законов существования и движения материи. В абстрактных (научных теориях, концепциях, моделях) — на действии законов отражения реальной действительности. В социальных же системах к этим условиям добавляется **наличие осознанных общих целей или одинаковых интересов**, что имеет решающее значение для совместных действий людей. Важно отметить, что для существования реальной системы требуется общность **конкретных целей и интересов**, то есть именно тех факторов, которые побуждают людей к определенным действиям.

Они — причина создания социальной системы и условие ее нормального существования. Но факторы эти на людей действуют не автоматически, они могут оказаться преходящими, поэтому нуждаются в постоянном контроле. Возьмем, например, такую относительно простую социальную систему, как семья.

Действительно, общие цели и интересы, стремление как можно больше общаться друг с другом, совместно вести хозяйство и воспитывать детей побуждают людей вступать в брак и создавать семью. Если брак заключен, а общих целей нет, то он оказывается фиктивным, на такой основе семьи не возникает.

Но даже когда общие цели и интересы существуют, они могут оказаться непосто-

янными и в конце концов исчезнуть, что приведет к разрушению системы. Это мы, к сожалению, нередко и наблюдаем в таких социальных ячейках, как семья.

Общность целей в социальной системе — это не простое механическое их совпадение, а нечто более сложное, требующее в каждом случае определенного анализа. Ведь люди объединяются в семью, группу, коллектив, организацию потому, что каждый сам по себе не может удовлетворить какую-либо свою потребность, решить определенную задачу. Но как не одно и то же объединение и отдельные его члены, так и задачи системы отличаются от задач объектов, составляющих эту систему. Следовательно, объединившись в силу каких-то интересов и имея намерения решить свою определенную проблему, люди вынуждены для этого решать уже задачу всего объединения, то есть нечто такое, что в их личные интересы могло и не входить.

Например, чтобы за счет своих ограниченных ресурсов получить благоустроенную квартиру, люди вступают в жилищно-строительный кооператив, то есть создают новую социальную систему. Но задача кооператива уже не только в том, чтобы предоставить каждому пайщику требуемую квартиру, она шире — построить и эксплуатировать крупный дом. Для этого одним пайщикам нужно работать в правлении кооператива, другим — приходить на собрания, третьим — дежурить или принимать еще какое-либо участие в строительстве и обслуживании дома.

Именно в этом и заключаются особенности социальной системы: создавая ее с одной целью, мы вынуждены решать и некоторые новые задачи. Без понимания этого обстоятельства и умения его правильно учитывать, мы не сможем преодолеть барьер несовместимости части с целым, не внесем требуемого от нас вклада в общее дело, а следовательно, и в дело удозлетворения своих интересов.

Утешением для тех, кому описанная особенность систем не очень нравится, может послужить другое свойство системы. Оно состоит в том, что ее возможности и цели шире, чем простая сумма возможностей составляющих ее элементов. Это свойство обуславливает особый эффект, ради которого создается большинство систем. Его называют **эффектом целостности, или эмергентности**.

Самый простой пример этого эффекта известен многим читателям: затраты на содержание человека в семье, как правило, ниже, чем при жизни в одиночку.

Чем сложнее система и глубже взаимодействие ее элементов, тем значительнее может быть эффект целостности. Если люди объединены в крупной производственной организации, они с помощью тех же усилий могут изготовить продукции гораздо больше, чем при работе в одиночку или в маленьком коллективе. В свое время К. Маркс сформулировал проявление этого эффекта в виде закона возрастания производительности труда при его кооперации.

ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Из сказанного выше очень важно понять следующее обстоятельство. Социальная система, созданная людьми в результате их сознательного объединения, превращается в нечто самостоятельное, существующее и развивающееся по своим особым законам. В первую очередь она обладает собственными целями, которые нельзя отождествлять с целями ее участников.

И в то же время социальная система — это не что иное, как совокупность конкретных людей, и только благодаря их непосредственной деятельности могут быть достигнуты общие цели. Поэтому каждому надлежит выполнять некоторую задачу, вытекающую из общей цели.

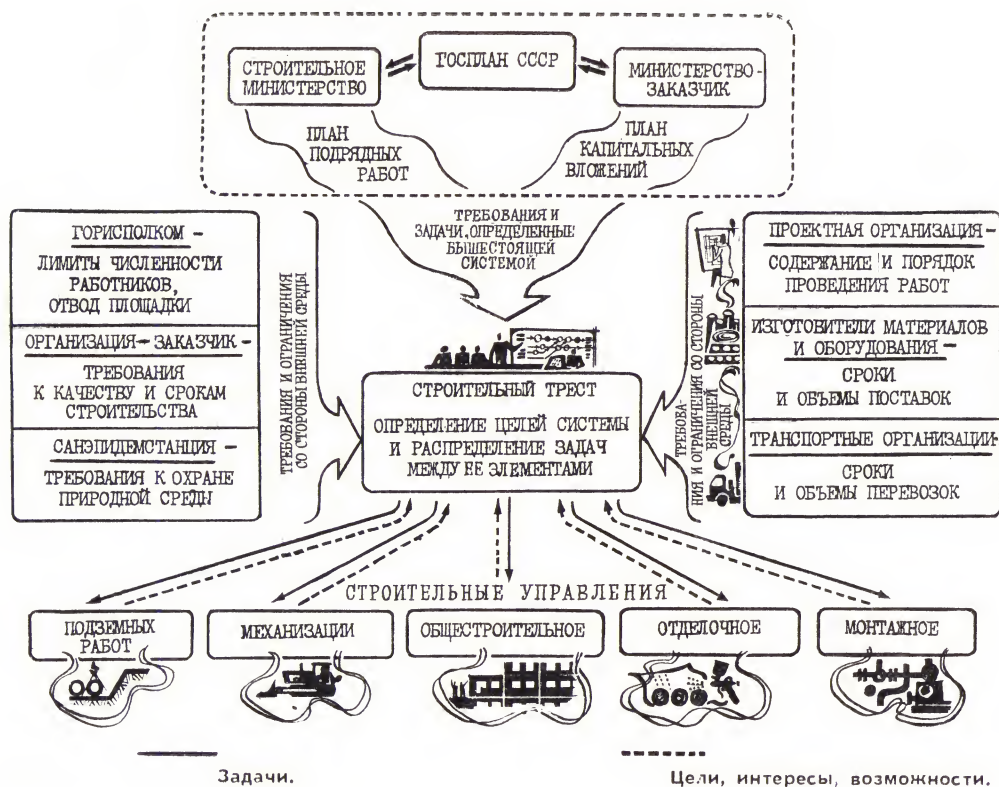
Таким образом, став элементами социальной системы, люди попадают в определенную зависимость от результатов деятельности друг друга. Именно этим определяются характер и содержание действий каждого участника системы, необходимые для достижения ее конечных целей. Мы говорим, что элементы системы находятся в **отношениях, то есть приобретают способность определенным образом влиять на состояние и поведение друг друга**.

Отношения существуют только при наличии связей между членами системы. Связь — это обмен результатами деятельности. Они могут быть как материальными — сырьем, заготовками, изделиями, инструментами, услугами и т. п., так и нематериальными — идеями, знаниями, умениями, конкретными сведениями, которые используются для достижения целей.

Однако не следует думать, что отношения и связи возникают только при прямом взаимодействии людей друг с другом. Чем обширнее и сложнее социальная система, тем чаще связи оказываются косвенными, не поддающимися простому наблюдению.

Например, плохое обучение или слабый контроль за рабочими в литейном цехе предприятия может привести к изготовлению дефектных заготовок. Это, в свою очередь, вызовет перебои в обрабатывающем цехе, где возникнут простои оборудования, ухудшится ритмичность работы. Цепочка связей может быть продолжена как угодно далеко, но в конце концов она снова замкнется в литейном цехе. Однако даже на небольшом предприятии очень немногие работники в достаточной мере осознают свою зависимость от других членов коллектива, с которыми они зачастую никогда не сталкиваются, а порой даже не подозревают об их существовании.

Еще хуже то, что мы нередко плохо осознаем ту зависимость, в которую сами ставим других участников системы. Нам кажется, что относительно небольшие отклонения и промахи, которые мы себе позволяем в работе, не представляют ничего предосудительного. Но целостность системы определяется именно постоянным существованием определенных отношений и связей, пренебречь которыми по собственной



воле нельзя. Если не найдется кого-либо другого, кто сумеет за счет собственных затрат труда исправить наш промах, эффект работы системы обязательно снизится. Это должно отразиться на всех ее участниках, в том числе и на нас.

Причем отношения между элементами социальной системы могут быть самыми разнообразными как по характеру (производственные, технологические, информационные, психологические и т. д.), так и по форме (активные, пассивные, формальные, неформальные). Это тоже затрудняет их контроль и оценку влияния. Так, многие даже очень квалифицированные работники совершенно не задумываются над тем, что их грубость, резкость, нетерпимость к коллегам может привести к довольно крупным, а иногда непоправимым отрицательным последствиям для всего коллектива. Другие же, например, считают, что ничего не случится, если они раз или два нарушат правила распределения заданий или дефицитных ресурсов, давая предпочтение одним работникам или коллективам в ущерб другим. Подобных примеров можно привести сколько угодно.

Даже своего рода пассивные отношения в социальной системе никогда не остаются без последствий. Если человека нелегко заставить на рабочем месте, если он уклоняется от участия в решении каких-либо вопросов, не хочет обращать внимания на чу-

Процесс формирования целей и распределения задач в социальной системе (на примере строительства).

жие промахи или что-то сделать для их предотвращения, — это значит, он пассивно относится к решению общих задач системы. Такое отношение к работе неизбежно скажется в ухудшении результатов всего коллектива, чем в конечном счете будет наказан и сам недобросовестный работник.

КТО УПРАВЛЯЕТ СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ

В отличие от естественных и технических социальные системы включают активные элементы, обладающие универсальными функциональными характеристиками. Эти элементы — мы с вами — люди. Ведь человек способен выполнять самые разнообразные действия и получать какие угодно результаты, вплоть до противоречивых и взаимно исключающих. Следовательно, чтобы результаты соответствовали поставленным целям, цели эти должны быть осознаны, конкретизированы и правильно сформулированы для каждого участника системы.

В относительно небольших объединениях с достаточно простыми функциями определение общей цели и задач каждого ее члена — это результат совместного обсуждения и достижения договоренности, что и

делается в семье, туристической группе, кооперативе, бригаде рабочих и т. п.

По мере увеличения системы определенные целей становится все более трудоемкой работой, она к тому же требует особой квалификации, поэтому занимается ею специально создаваемый орган управления. Еще К. Маркс писал, что необходимость такого органа в социальной системе (он рассматривал производство) так же очевидна, как необходимость дирижера в оркестре.

Иными словами, в сложной системе происходит вполне логичное и закономерное распределение ролей. Одни люди принимают на себя обязанности по определению общих целей системы и распределению задач между всеми ее участниками, другие — берутся выполнять эти задачи.

Но как мы уже отмечали, задачи, вытекающие из общих целей системы, отличаются от тех интересов, которые побуждают людей объединяться. Поэтому, получая определенную задачу и соответствующую роль в системе, каждый человек в той или иной мере подчиняет свою волю, интересы и действия целям системы. Ее представителем выступает орган управления или руководитель. Он определяет как общие цели организации, так и конкретные задачи каждого работника. Такое распределение ролей всеми воспринимается как подчинение элементов системы органу управления.

Сами по себе отношения «командование — подчинение» стары как мир, и большинству из нас кажутся настолько очевидными, понятными и простыми, что вроде бы не оставляют возможностей для какого-то нового осмысления и совершенствования. Но в том-то и дело, что не все правильно понимают суть этих отношений. Нельзя, например, рассматривать права руководителя как некую власть произвольно определять и распределять цели системы. Права порождены задачами системы и могут использоваться только ради их решения. Непонимание этого обстоятельства, безусловно, приведет к отрицательным последствиям.

Системный подход позволяет по-новому увидеть проблему и найти достаточно эффективные пути ее решения.

В первую очередь следует отметить, что роль руководителя в социальной системе (мы здесь имеем в виду социалистическое общество) вызвана только сложившимся разделением труда и не имеет под собой никаких других основ — экономических, политических, физиологических, кроме профессионального соответствия существующим задачам и требованиям.

Это означает, что субординация командующего и подчиненного в социальной системе определяется не их личными отношениями друг с другом, а положением в системе, необходимостью совместно решать общие задачи. Руководитель принимает решения, обязательные для исполнения подчиненными не потому, что он имеет абсолютную власть над ними, а потому, что этого требуют задачи деятель-

ности системы. Вне этой деятельности руководители и подчиненные равноправны.

Поэтому субординация отнюдь не альтернатива демократизации, если правильно понимать и то и другое. Суть состоит в том, чтобы сформулированные цели системы в наибольшей степени отражали потребности и интересы элементов. Когда орган управления правильно решает эту задачу, процесс управления демократичен по существу. В этом случае полное и максимально эффективное выполнение решений представляет собой форму непосредственного участия трудящихся в управлении. Именно так отражает подобную связь, например, система бригадного управления на Калужском турбинном заводе.

В этой системе аппарат управления, планируя развитие производства, распределяя задания и ресурсы, учитывает интересы и возможности каждого коллектива исполнителей. Бригады, зная свою роль в достижении общей цели и ее связь с собственными интересами, активно участвуют как в формировании, так и в выполнении плановых заданий.

Как это происходит? Во-первых, задания рабочим коллективам выдаются в такой форме, что все видят их связь с конечными целями работы завода. Во-вторых, стимулируются именно те интересы рабочих, которые в наибольшей степени отвечают общим целям. И, наконец, в-третьих, найдена новая организационная форма участия трудящихся в управлении — советы бригад и советы бригадиров, которые наилучшим образом соответствуют разделению ролей в процессе принятия и исполнения управленческих решений. Результаты работы завода подтверждают высокую эффективность такого подхода. Опыт Калужского турбинного завода с большим интересом изучается на многих предприятиях. Успешно осваиваются те или иные его элементы. Этот опыт отражен в постановлении Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС (20 марта 1981 г.), а также в типовых положениях.

Конечно, «калужский вариант» — только один из способов эффективного решения современных проблем организации управления. Нужно лишь отметить, что во всех подобных решениях важно соблюдать принципы системного подхода, которые предполагают творческое участие большинства работников в процессе управления, понимание каждым своей роли в социальной системе, активное ее выполнение.

Перспективы совершенствования управления безграничны. Успех этого дела, его научная обоснованность и качество исполнения требуют привлечения к нему всех трудящихся. Необходимо глубокое изучение каждым принципов, организационных форм и методов управления, практическое овладение ими в каждодневной деятельности. Знания, помогающие человеку лучше понять и исполнить свою роль в системе управления, становятся все более и более необходимыми.

КАБЕЛЬНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Завод «Москабель». В одном из его цехов выстроились в линию агрегаты, напоминающие по виду обтекатели космических ракет. С их помощью создаются силовые кабели — своеобразные энергетические артерии индустриального мира.

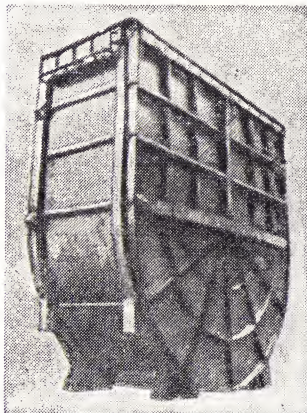
В процессе производства токонесущие жилы кабеля тщательно пеленуют лентами специальных изоляционных бумаг, нанося свыше двухсот слоев. Кабель ни в коем случае не должен контактировать с воздушной средой, влагой. Для этого его прокладывают в стальных трубах, которые под давлением заполняют маслом. Маслонаполненные кабели высокого давления, рассчитанные на напряжение в сотни тысяч вольт, предназначены для особо ответственной службы: на крупнейших электростанциях страны, для подачи электрической энергии промышленным центрам, предприятиям и населенным пунктам.

Еще недавно такой высоковольтный готовый кабель дополнительно одевали в защитную свинцовую оболочку. Она была нужна лишь при перевозке, при хранении продукции. При-

ступали к прокладке и оболочку сдирали. На каждый километр кабеля приходилось до 13 тонн свинца. Значительная его часть при монтаже неизбежно терялась. Велики были при этом и трудовые затраты.

Специалисты завода «Москабель», института «Гидропроект» и кабельной промышленности (ВНИИКП) предложили оригинальную технологию производства, исключив дорогостоящий, трудоемкий процесс наложения свинца. Отныне для защиты кабеля используют специальный контейнер. Изготовленный кабель теперь сразу наматывают на барабан контейнера. В нем же производится сушка кабеля, пропитка его заливаемым маслом и испытания. В герметичном контейнере, где поддерживается избыточное давление масла, кабель транспортируют на дальние расстояния; в нем его можно сколь угодно долго хранить. В нужный момент жилы кабеля прямо из контейнера, без соприкосновения с окружающей атмосферой, подают в стальной трубопровод.

В итоге удалось отказаться от временных оболочек, от затрат на их наложение и снятие. Сэкономлен дефи-



цитный свинец. Обеспечена более надежная сохранность механических и электрических характеристик кабеля. Скорость его протяжки в стальной трубопровод возросла в 5—10 раз.

Разработчики специального кабельного контейнера награждены Золотой медалью ВДНХ СССР, отмечены первой премией Международной выставки в Брно. Новая технология запатентована в Англии, Италии, США, ФРГ, Японии.

НА ЯЗЫКЕ БУГИ

Язык буги относится к южносулавесийской группе австронезийских языков. На нем говорит более 3 миллионов человек, живущих на юге острова Сулавеси (Целебес) и в других районах восточной Индонезии.

Даны слова языка буги в латинской транскрипции и в традиционной бугийской графике (см. таблицу).

ЗАДАНИЕ. Запишите в бугийской графике: *elluŋ, ponriwamo, ssuppəŋi, mma-laekko, appetautau.*

Примечание: η — особый
носовой согласный звук,
э — особый гласный звук.
языка буги.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ
Задачи по структурной лингвистике

[illegible]

АНОДИРОВАННЫЕ МЕТАЛЛЫ

Подстаканник, словно золоченый на вид, но очень легкий на вес, пуговицы на мундирах военных, разноцветные циферблаты наручных часов и шкалы переносных радиоприемников — все это анодированный алюминий. В приведенных примерах он обращает на себя внимание своим привлекательным видом. У покрывающей его красивой пленки есть и немало практических достоинств. Прежде всего она отлично защищает металл от коррозии, а кроме того, может служить электроизолятором и полупроводником, катализатором и даже фильтром для вирусов.

Образуется эта пленка при окислении поверхностного слоя металла в процессе электролиза. Покрываемое ею изделие помещают для этого на аноде — отсюда название метода. Он применим, правда, не для всех металлов. Но технология получения анодной окисной пленки на алюминии, титане и многих других металлах уже хорошо отработана.

Доктор химических наук А. БОГОЯВЛЕНСКИЙ (Казанский авиационный институт) и кандидат химических наук Е. АВЕРЬЯНОВ (Казанский государственный университет).

НУЖНО ЛИ КРАСИТЬ МЕТАЛЛ?

Несколько лет назад на острове Рюген (ГДР) проводились сравнительные испытания лакированных и анодированных пластин из магнийалюминиевого сплава. Испытывалась их стойкость к коррозии. Атмосфера на острове влажная, с высоким содержанием соли. В такой среде слой лака на лакированных пластинках отслаивался уже через год-два, между ним и металлом скапливалась влага, а еще через пару лет вся оголившаяся поверхность металла была изъедена коррозией.

На анодированных пластинках ни пятнышка коррозии обнаружено не было.

Другие исследования позволили установить, что из всех известных ныне защитных покрытий только анодная окисная пленка способна исправно нести свою службу более четверти века.

Вывод убедительный. А между тем столь эффективные покрытия внедряются в практику пока еще не очень-то активно.

Судостроители, например, усиленно все красят. Мало встретишь морских повестей и романов, где бы ведро с краской не выступало мерилом заботливого отношения команды к своему кораблю. Но такая забота, как мы только что видели, не так уж надежна. К тому же краска горит. От пожара погибло немало судов. Вот не столь уж давний пример: в 1963 году в открытом море сгорел греческий пассажирский теплоход «Лакония». Пожар унес 125 жизней. Расследование обстоятельств катастрофы привело к печальным выводам. Десятки тонн краски на стенах салонов способствовали распространению огня. Вредные газы, выделяющиеся при горении краски, затрудняли спасательные работы.

Краска почти не защищает металл и от механических воздействий — ведь ее твердость ничтожна. Под нитроокраску нужен еще слой грунта, что сильно удорожает дело. С анодной окисной пленкой все обстоит совершенно иначе. Если заранее анодировать листы алюминия, из которых потом будет склепан или сварен корпус судна, то на тонну металла уходит несколько десят-

ков литров электролита и примерно кило- ватт электроэнергии, то есть расходы не превышают и рубля. Покрытие имеет привлекательный для моряков серый цвет, оттенки которого можно варьировать от светлого до темного. Прочность сцепления окисной пленки с металлом почти не уступает прочности металла. Прочна она и сама по себе — своеобразная броня для металла.

Скептик может заметить, что сплошная пленка может быть нарушена в местах соединений и стыков при сборке алюминиевых листов. На этот случай разработан метод тампонового анодирования — своего рода «скорая помощь» для исцеления мелких повреждений прямо на месте. Анодирование по такому методу проводят, прикладывая к «больному месту» пористый тампон, пропитанный электролитом.

Можно предвидеть еще один вопрос скептика: как быть с окраской внутренних помещений? Здесь ведь серый цвет нежелателен! Может быть, это монополия лаков и красок? Отнюдь нет. Посмотрите на разноцветные циферблаты наручных часов, расположенных на прилавке часового магазина. Зеленые, розовые, голубые сочные тона радуют глаз. Все это — анодированный алюминий, окрашенный дешевыми анилиновыми красителями. Красиво, не правда ли? И к тому же прочно — а это немаловажно для окраски стен. Мойте, вытирайте, царапайте, если хотите, — следов почти не останется. Не сложна и технология получения своеобразных «обоев» методом анодирования.

Все сказанное здесь относительно судостроения вполне приложимо к сооружению автомобилей и трамваев, пассажирских вагонов и самолетов.

Особо следует поговорить о применении анодированного алюминия в строительстве. Бетон, стекло и алюминий — вот три основных компонента современных зданий. Бетонные их коробки способны простоять века. А сколько лет выдержат алюминиевые конструкции и переплеты? Лет тридцать — сорок на открытом воздухе побудут, а дальше — серый порошок гидроокиси. Между тем стоит покрыть алюминиевые детали

тончайшей окисной пленкой, и они станут соперничать по долговечности с самим бетоном! Что же касается их внешнего вида — взгляните на цветную вкладку, где помещен снимок Литовского Государственного театра оперы и балета: его фасад отделан анодированным алюминием.

Мы задержались на конструктивных достоинствах анодированного алюминия лишь из соображений наглядности. Сфера применения анодированных металлов простирается далеко за рамки строительных специальностей.

Возьмем электротехнику. Алюминиевые провода успешно соперничают здесь с традиционными медными: они более чем в три раза легче медных, почти во столько же раз дешевле. Их изоляция не составляет никакой проблемы, для этого их достаточно покрыть анодной окисной пленкой. Электрическая прочность такой изоляции весьма велика. Из-за очень высокой химической стойкости анодированные провода могут работать в атмосфере водяного пара, при температурах от -200°C до $+500^{\circ}\text{C}$.

В электротехнике же анодные окисные пленки находят применение в выпрямителях. Дело в том, что система из двух электродов, один из которых выполнен из анодированного металла, а другой из металла, не поддающегося анодированию, обладает выпрямительными свойствами.

Известны окисные конденсаторы, где диэлектриком служат тонкие пленки окислов алюминия, титана, кремния и других металлов и полупроводников. Такие диэлектрики намного превосходят своих органических собратьев по стабильности, величине диэлектрической проницаемости и пробивному напряжению.

Применения анодированных металлов столь разнообразны, что порою могут озадачить даже искушенного в технике человека. Из того же анодированного алюминия, например, делают... кокили для литья. Странно, не правда ли? Ведь алюминий плавится при температуре 660°C , и сосуд из него, казалось бы, мгновенно размягчится, если туда налить, скажем, расплавленную медь (температура плавления 1083°C). Но, оказывается, анодная окисная пленка очень плохо проводит тепло. Это и позволяет применять для разлива особо чистых металлов алюминиевые кокили. Естественно, что окисная теплозащита может быть применена и во многих других областях техники — например, в авиации и космонавтике.

Оптикам часто приходится прикреплять к алюминиевым корпусам своих приборов стальные направляющие. Дело в том, что алюминий — мягкий металл, он не может обеспечить высокую точность и стабильность положения взаимно перемещающихся деталей. Но, оказывается, существуют такие методы создания анодной окисной пленки на алюминии, когда она получается тверже стали, имеет значительную толщину, отлично шлифуется и полируется. Необходимость в стальных направляющих при этом отпадает.

Толстая окисная пленка может содер-

жать большое количество отверстий того или иного диаметра (единицы и десятки микрометров — в зависимости от способа анодирования). Получив такую пленку и растворив металл, на котором она образовалась, медик становится обладателем неплохого фильтра для вирусов. Физик, пропуская сквозь отверстия этого «сита» тяжелые ионы, может измерять длину их пробега и даже разделять изотопы. Химик, пористая структура анодного окисного слоя привлекает тем, что благодаря ей увеличивается общая площадь поверхности металла — это оказывается полезным, когда металл используют для адсорбции вредных жидкостей и газов.

Высокая температурная стойкость и твердость, обилие мелких пор — все эти качества ценны для материала, идущего на изготовление поршней для двигателей внутреннего сгорания: в микропорах отлично удерживается смазка. Вот, стало быть, еще одна область возможного применения анодированных металлов.

Можно назвать еще не одну отрасль техники, которая находит в анодной окисной пленке целый букет весьма ценных для себя качеств.

В электронной микроскопии часто рассматривают не сам объект, а его отпечаток на желатине — реплику. Реплика укрепляется для этого на своеобразной сеточке. Роль сеточки отлично выполняет отделенная от металла пористая окисная пленка. А микропоры в ней пригодны в качестве экранов фокусирующего устройства электронного микроскопа.

В анодную окисную пленку входит значительное количество анонов электролита, в котором она формировалась. Эти аноны очень прочно связаны со своими соседями по кристаллической решетке, их не удается удалить даже кипячением. Если в состав анонов ввести радиоактивный изотоп, то получится слой, удобный, скажем, для борьбы с биокоррозией. Кристаллическая решетка оксида хорошо рассеивает гамма-излучение — это сулит еще одно ее применение в радиологии.

Весьма различные по свойствам анодные окисные пленки, представшие перед нами в этой главе, разумеется, и создаются весьма различными методами. Рассмотрим эти методы подробнее.

КАК АНОДИРУЮТ МЕТАЛЛЫ?

Плазменное анодирование зарождалось еще в начале нашего столетия. В те годы были проведены сравнительные опыты: брали две металлические пластины и одну помещали в среду кислорода, а другую — в среду ионизированного кислорода. Оказалось, что во втором случае окисление протекало значительно быстрее.

Это естественно: молекула или атом кислорода, имеющие один или два лишних электрона, заряжены отрицательно. Такие частицы постараются поскорее присоединиться к положительным частицам, чтобы нейтрализовать свой заряд. И они «липнут»

к металлу, к его ионам образуя тонкий слой окисла.

В том, как увеличить толщину этого слоя, позволили разобраться работы советских ученых П. Д. Данкова, Р. И. Назаровой и других, выполненные в 1946—1958 годах. В этих экспериментах образцы, которые нужно было окислить, помещались на аноде разрядной трубки, заполненной кислородом (см. цветную вкладку). На электроды подавалось напряжение, и в трубке вспыхивал разряд, побуждавший кислород к ионизации, к превращению из газа в плазму. Молекулы кислорода распадались на положительно заряженные ионы и электроны, легкие электроны подхватывались нераспавшимися молекулами, так что те превращались в отрицательно заряженные ионы. Под действием поля эти отрицательные ионы перемещались к аноду, втягивались в помещенную там пластину — и в то же время поле вытягивало из металла его положительно заряженные ионы. Объединяясь, ионы обоих сортов образовывали молекулы окисла — и его слой нарастал.

Но ведь оксид любого металла — диэлектрик, и по мере роста пленки ток в цепи падает. Чтобы поддержать параметры плазмы на одном уровне, приходится увеличивать напряжение. А это часто приводит к пробую образовавшейся окисной пленки.

Выход из положения нашли в 1963 году американские ученые Дж. Майлс и П. Смит. Они предложили разделить цепи формирования пленки и зажигания разряда. А для того, чтобы обеспечить направленное движение отрицательных ионов кислорода к образцу, между ним и анодом разрядной трубки создают напряжение в несколько десятков вольт. Метод прост и эффективно применяется по сей день. Правда, и ему свойственны недостатки. Один из них — неравномерная толщина получаемой с его помощью окисной пленки.

Все это заставило исследователей разрабатывать новые разновидности метода плазменного анодирования.

Согласно одной из них, газ понизируют, помещая рабочую камеру в контур высокочастотного генератора. (Значительный вклад в исследование этого процесса внесли Л. Л. Одынец и В. С. Михалкин.) Электрическая цепь зажигания разряда в этом случае, естественно, не нужна. Пленка получается равномерной по толщине. Эта технология широко используется в микроэлектронике для изготовления конденсаторов и полупроводниковых переходов.

Интересная, но малоприменяемая на практике разновидность метода — анодирование в дуге постоянного тока. Таким способом за короткий промежуток времени получают пленки значительной толщины и твердости. Но высокая температура вызывает необратимые изменения в структуре металла и изменяет размеры образцов, расплавленный дугою материал катода внедряется в оксид и резко ухудшает его электрические характеристики.

Устранить эти недостатки при сохранении очень высокой скорости окисления удалось в плазменно-электролитическом методе.

Плазменно-электролитическое анодирование разработано в Казанском университете одним из авторов этой статьи. Схема установки, приведенная на цветной вкладке, наглядно демонстрирует «изюминку» метода: один из электродов помещают в электролит, а другой — над ним вне электролита. В процессе анодирования пространство между электродами заполнено парогазовой атмосферой. Сама по себе она резко снижает температуру анода, а высокое содержание в ней отрицательных ионов кислорода сильно увеличивает скорость анодирования. При анодировании деталей сложной формы межэлектродный промежуток увеличивают и процесс ведут при пониженном давлении.

Окисные пленки, полученные плазменно-электролитическим анодированием, не имеют равных по толщине, электрической прочности, твердости, скорости возникновения (толщина до полумиллиметра достигается за 5—10 минут). Они пригодны в качестве теплозащитных и антифрикционных, диэлектрических и противокоррозионных покрытий.

Анодирование в водных растворах кислот и щелочей — наиболее старый из методов создания анодной окисной пленки: его история насчитывает более ста лет. Тем не менее он до сих пор остается наиболее универсальным и простым способом анодирования.

Открыт он был в 1877 году нашим соотечественником Николаем Петровичем Слугиновым. Историю открытия живо описывает известный физик конца прошлого столетия В. В. Лермантов: «Обстоятельства этого случая вполне характеризуют все добродушие и бескорыстие покойного Николая Петровича. Однажды он говорит мне: вот на алюминий насада какая-то дрянь; ничем очистить не могу, ни кислота, ни щелочь не берет, даже наждаковой шкуркой содрать нельзя. Рассмотрев в чем дело, я говорю ему, что не сдирать надо, а миллионы за новое изобретение получать «А пусть кто хочет получает». Тогда я посоветовал ему, чтобы получить хотя бы одну славу, сходить к одному изобретателю по части гальванопластики, который тогда усиленно рекламировал себя. Приходит Николай Петрович на другой день и хохочет: «Представь себе, не поверил, я ему все показал и рассказал, а он убеждает сказать, в чем секрет; я говорю, что все рассказал, а он еще все спрашивает». Так и осталась изобретение Николая Петровича без применения: он описал его в «Журнале Русского физико-химического общества» и в «Journal de Physique», но никто не обратил на это внимания, а алюминиевые вещи по-прежнему тускнут на свежем воздухе и потеряли всякий кредит в публике. Между тем года два тому назад, когда Николай Петрович был здесь в последний раз, он мне говорил, что образцы у него сохранились без всякого изменения».

Прочитав этот отрывок, не следует делать вывод о примитивности работ Н. П. Слугинова. Знакомство с первоисточниками показывает, что это первоклассные статьи и по современным понятиям. А полу-

В научной литературе последних лет все чаще упоминается имя Николая Петровича Слугинова (1854—1897). Причиной тому высокая актуальность проблем, разрабатывавшихся в свое время ученым. Еще в 1877 году он первым отметил, что анодная окисная пленка на алюминии повышает его коррозионную стойкость.

Родился Николай Петрович в Нижнем Новгороде в семье небогатого купца, который, по-видимому, окончательно разорившись, числится с 1871 года уже в мещанах. Доход семьи Слугиновых, состоявшей в то время из 11 человек, был всего 300 рублей в год.

В 1873 году Николай Петрович поступает в Петербургский университет. Естественно, что в деле студента Слугинова мы находим прошения о разрешении заниматься репетиторством, о назначении стипендии, об освобождении от уплаты за обучение. По-видимому, только огромная работоспособность позволила Николаю Петровичу с хорошими оценками в срок окончить Петербургский университет со степенью кандидата наук. Затем с 1877 года он работает преподавателем физики и математики в Введенской прогимназии и в свободное время ставит опыты в физической лаборатории Петербургского университета. Начиная с 1878 года почти в каждом номере «Журнала русского физико-химического общества» появляются статьи и заметки Николая Петровича. В Петербурге он защитил магистерскую и докторскую диссертации.

Попытка устроиться в Петербургский университет была неудачной — не найдя места штатного преподавателя, Николай Петрович до 1884 года работает здесь приват-доцентом, затем непродолжительное время занимает должность профессора в Московском высшем техническом училище. С 1886 года и до конца жизни Николай Петрович — профессор Казанского университета. Он редактирует сборник «Наблюдения земного магнетизма», руководит астрономической экспедицией, направленной в Пермскую губернию для наблюдения солнечного затмения. В казанский период были написаны многие из книг и статей Николая Петровича по исследованию земного магнетизма, токов высокой частоты, плазмы дугового разряда, а также по акустике. За свою короткую жизнь он опубликовал свыше 200 работ (добавим: без соавторов), многие из которых не потеряли своего значения и теперь.

Современник Николая Петровича крупный ученый В. В. Лермантов (потомок поэта М. Ю. Лермонтова) в своих воспоминаниях характеризует Слугинова как скромного, отзывчивого человека, обладающего редкой особенностью наблюдать явления независимо от предвзятых мнений. Другие воспоминания о нем неизменно отмечают его передовые убеждения. Ближайшим помощником Николая Петровича в Казанском университете был приват-доцент Н. П. Казанкин, из-



вестный как идейный руководитель небольшой революционной группы, носившей название «милитаристов». Сущность воззрений этой организации, стоявшей на платформе марксистов, заключалась в том, что для захвата власти они считали необходимым добиваться высших командных должностей в армии, получив для этого соответствующее образование.

Несомненно, что на мировоззрение ученого повлияла учеба в нижегородской гимназии, многие из учителей которой были людьми с очень прогрессивными взглядами. Например, физику и математику Николаю Петровичу преподавал отец В. И. Ленина — Илья Николаевич Ульянов. Возможно, был знаком Николай Петрович и с Владимиром Ильичем, так как в Казани с 1886 по 1887 год он жил на одной улице с сыном своего бывшего учителя и, конечно, неоднократно встречал его в Казанском университете, где Владимир Ильич в то время учился.

Авторы статьи уже длительное время собирают сведения о Н. П. Слугинове и будут благодарны всякому, кто доставит им любую информацию о замечательном ученом.

шутливый тон, в котором за дружеской беседой автор отзывался о своих достижениях и неудачах, говорит скорее в пользу Николая Петровича. И не его вина в том, что его метод анодирования, да и сам он были надолго забыты: он слишком опередил свое время.

Скачок в развитии анодирования наступил лишь перед второй мировой войной. Он был связан с резко увеличившимися тогда применением алюминия, еще более усилившимся позднее, в послевоенный период.

В настоящее время по проблемам анодирования ежемесячно публикуются десятки статей. Только в Казани с 1950 по 1980 год по проблемам чудесной пленки, которую «не берет ни кислота, ни щелочь, ни наждачная шкурка», защищено около 60 кандидатских диссертаций.

Аппаратура для анодирования в водных растворах электролитов предельно проста (см. цветную вкладку). Этим методом можно обрабатывать изделия большой площади и сложной конфигурации. По сути дела, размер анодируемой детали ограничивается лишь объемом ванны и мощностью источника постоянного напряжения.

Типовой режим анодирования алюминия примерно таков: электролит — 20-процентный водный раствор серной кислоты, плотность тока в цепи формирования — 2 А/дм², время анодирования от 20 до 50 минут. (Упоминание о серной кислоте не должно настораживать: во-первых, пары серной кислоты, даже при ее высокой концентрации, состоят из воды, во-вторых, анодирование, как правило, выполняют на автоматических линиях, в-третьих, этот

«страшный» электролит можно заменить другими совершенно безобидными.)

Как и у других методов анодирования, у этого много своих решенных и нерешенных проблем. Начнем с первых. В настоящее время метод успешно применяется для создания окисных пленок толщиной от тысячных до десятых долей миллиметра. Этим способом, например, можно защитить от потускнения зеркало астрономического телескопа-рефлектора (толщина пленки — несколько сотен ангстрем) и создать антифрикционное покрытие на поверхности скольжения (толщина пленки — до 0,15 миллиметра). Диапазон достижимых толщин, как видим, велик. Метод насчитывает немало вариантов: анодирование в электролитах различного состава, анодирование с применением импульсов тока различной формы и длительности с применением ультразвука, магнитного поля и низких температур. Образующаяся пленка допускает разнообразную последующую обработку: окрашивание, наполнение пор специальными составами, прокаливание. Не меняя сущности метода, эти усовершенствования позволяют получать пленки с самыми разнообразными свойствами.

Теперь о нерешенных проблемах. Толщина пленки определяется величиной формирующего напряжения. Чем оно больше, тем больше напряженность электрического поля в пленке, тем на большую глубину могут взаимно проникать ионы металла и кислорода, тем толще пленка. Но бесконечно увеличивать формирующее напряжение нельзя — произойдет электрический пробой оксида, причем отмечено, что у более толстых пленок электрическая прочность ниже, чем у тонких.

Есть и другие факторы, не позволяющие получать окисную пленку значительной толщины. Нарастая, она одновременно растравливается электролитом, так что в итоге ее толщина определяется конкурирующими процессами образования оксида и его растравливания. Если охлаждать анодируемое изделие, то скорость растравливания уменьшается. Но даже применение таких специальных, иногда довольно трудно осуществимых мер, ограничивает достижимую толщину пленки величиной 0,2 миллиметра.

Анодирование в расплавах солей ведется так же, как и анодирование в водных растворах электролитов. Однако техническая реализация этого способа значительно сложнее. Прежде всего электролитом здесь служат расплавы солей с температурой в несколько сот градусов. Ванну приходится делать из жаропрочных материалов, небольшой по размерам, так что крупные детали здесь для анодирования не годятся. В металле анодируемого изделия при нагреве могут произойти необратимые изменения. Все это сильно ограничивает возможности метода.

Но есть у него и ценные качества. Например, только этим способом удается получить толстые, плотные окисные пленки на таких металлах, как медь и железо. Пленки, полученные по этому методу, очень хороши для применения в антифрикционных покрытиях и в качестве диэлектрика высо-

ковольтных конденсаторов. К сожалению, этому способу уделяется пока недостаточное внимание.

Методов анодирования, как видим, много. Выбор того или иного из них в каждом конкретном случае диктуется обстоятельствами.

Возьмем, к примеру, микроэлектронику. Весь комплекс элементов электронной схемы на подложке (стеклянной или керамической пластине) получают, последовательно напыляя на нее в вакууме через трафареты проводящие, изоляционные, резистивные или полупроводниковые слои. Допустим, нужно изготовить конденсатор. Для этого напыляют сначала нижнюю металлическую обкладку. Следующим должен быть слой диэлектрика. Какой из методов анодирования целесообразнее применить для его создания? Анодирование в водных растворах электролитов? Но тогда все уже напыленные ранее элементы придется защищать от воздействия электролита и прерывать процесс в вакууме. Лучше всего здесь подходит анодирование в плазме. Для этого достаточно несколько повысить давление под колпаком вакуумной установки, зажечь тлеющий разряд и создать электрическую цепь формирования окисной пленки.

Более тонкий учет всех деталей позволяет не только выбрать подходящий метод, но и реализовать его лучшим образом. Выше, например, мы отмечали, что анодная окисная пленка обладает выпрямительными свойствами. Эту особенность целесообразно использовать при анодировании алюминиевой фольги переменным током в водном растворе кислот или щелочи. В этом случае сама ванна служит как выпрямительным устройством, так и конденсатором, необходимым для работы установки. Расход электроэнергии при этом существенно уменьшается.

Разумеется, наилучших практических результатов можно достичь, лишь зная механизм формирования окисной пленки. Попробуем в нем разобраться.

КАК ВОЗНИКАЕТ ОКИСНАЯ ПЛЕНКА?

Как мы уже отмечали наиболее широко применяется анодирование в водных растворах электролитов. Электронномикроскопическими и другими исследованиями установлено, что возникающая при этом анодная окисная пленка состоит из двух слоев (см. цветную вставку): прилегающего к металлу сплошного тонкого слоя, называемого барьерным, и внешнего пористого слоя, который в десятки и сотни раз толще барьерного.

Физико-геометрическая модель, предложенная Ф. Келлером, Н. Д. Томашовым и другими, описывает возникновение и развитие пленки следующим образом. Вначале на металле образуется беспористый барьерный окисный слой. Его началом служат линзообразные микроячейки, расширяющиеся и срастающиеся в процессе окисления металла, так что в итоге барьерный слой состоит из плотно упакованных ячеек и напоминает ичеллиные соты. Окисная пленка нарастает, и ячейки приобретают удлиненную

формы. Они направлены перпендикулярно к поверхности металла и параллельно друг к другу (см. цветную вкладку). Поры возникают в центре каждой ячейки в виде цилиндрических каналов. Они удлиняются от подравливающего действия электролита. Внешний, пронизанный порами слой оксида при этом утолщается, а беспористый, прилегающий к неокисленному металлу, перемещается все глубже, сохраняя свою толщину.

Физико-геометрическая модель имеет много неясностей. Не учитывается связь между составом и структурой барьерного и пористого слоев, не описаны химические реакции под барьерным слоем, неясен механизм преобразования сплошного барьерного слоя в пористый и т. д.

Более полно структуру окисной пленки разъясняют коллоидно-электрохимическая гипотеза (Дж. Мерфи, К. Майкельсон, А. Ф. Богоявленский). По этой гипотезе, в процессе окисления из объема анодируемого изделия вытягиваются грозды катионов металла. Вместе с анионами электролита они образуют волокнистые частицы оксида. Пространство между ними заполнено электролитом. Он препятствует слиянию волокон в сплошной слой.

В последние годы коллоидно-электрохимическая гипотеза была углублена новыми представлениями о роли барьерного слоя. Толчком к этому послужило интересное наблюдение: анодирование в шавелевой и многих других кислотах сопровождается свечением анода. Оно заметно даже в слегка затемненной комнате. Были высказаны различные предположения относительно природы свечения: электролюминесценция, хемилюминесценция, микропробой пленки... Но все эти предположения не объясняли многих особенностей явления. Наконец, появилась смелая догадка: свечение вызвано плазмой.

В пользу такого суждения свидетельствовало многое. Свечение возникает при строго определенном напряжении, аналогичном потенциалу зажигания для тлеющего разряда постоянного тока. Вид кривой «яркость — формирующее напряжение» при

анодировании напоминает зависимость «яркость — приложенное напряжение» для тлеющего разряда постоянного тока. Для свечения при анодировании характерен непрерывный спектр: такой спектр дают пониженные газы при высоком давлении. Предположение о наличии высокого давления в прианодном слое хорошо объясняет образование трещин в окисной пленке, возникающей при анодировании. Спектр токовых шумов при анодировании напоминает спектр токовых шумов плазмы. Добавки в электролит, делающие оксид непрозрачным, гасят свечение, что может быть только в том случае, если свечение возникает под окисной пленкой.

С учетом этих соображений возникновение и развитие анодной окисной пленки получило новое объяснение. Под первоначальной естественной окисной пленкой, которая имеется в каждом металле, в самом начале процесса анодирования, сразу же после включения электрического тока возникает очень тонкий слой плазмы (см. цветную вкладку). Он состоит из катионов металла, вытягиваемых электрическим полем из анодируемого образца, и анионов электролита, гонимых электрическим полем к образцу и проникающих под естественную окисную пленку благодаря растравливающему действию электролита. Высокая температура плазмы из-за весьма малой толщины ее слоя не оказывает заметного разогревающего действия на образец и электролит, зато наличие в ней высокоподвижных частиц разного заряда обеспечивает их энергичное взаимодействие и образование ячеек оксида, постепенно нарастающих с обращенного к металлу торца. Естественная окисная пленка при этом разрушается. Теряя катионы металла, идущие на построение анодной пленки, плазма пополняет их убыль из кристаллической решетки металла, а анионы поступают из электролита. После выключения тока плазма застывает, образуя сплошной барьерный слой.

Такой подход к образованию анодной окисной пленки, по-видимому, пригоден для разработки на его основе широкой теории, охватывающей процессы электрохимической обработки металлов.

КРОССВОРД-КРИПТОГРАММА

Замените все цифры буквами, заполните ими клетки и отгадайте приведенные кроссворды-криптограммы при условии, что в первом задании 1 — это буква З, во втором задании 7 соответствует букве Г. Одинаковым цифрам соответствуют одинаковые буквы. Значения цифр и букв в каждом задании могут не совпадать.

В. РАКОВ
(г. Москва).

1	2	3	2	1
2		2		2
4	5	6	5	7
5		5		5
3	8	7	5	3

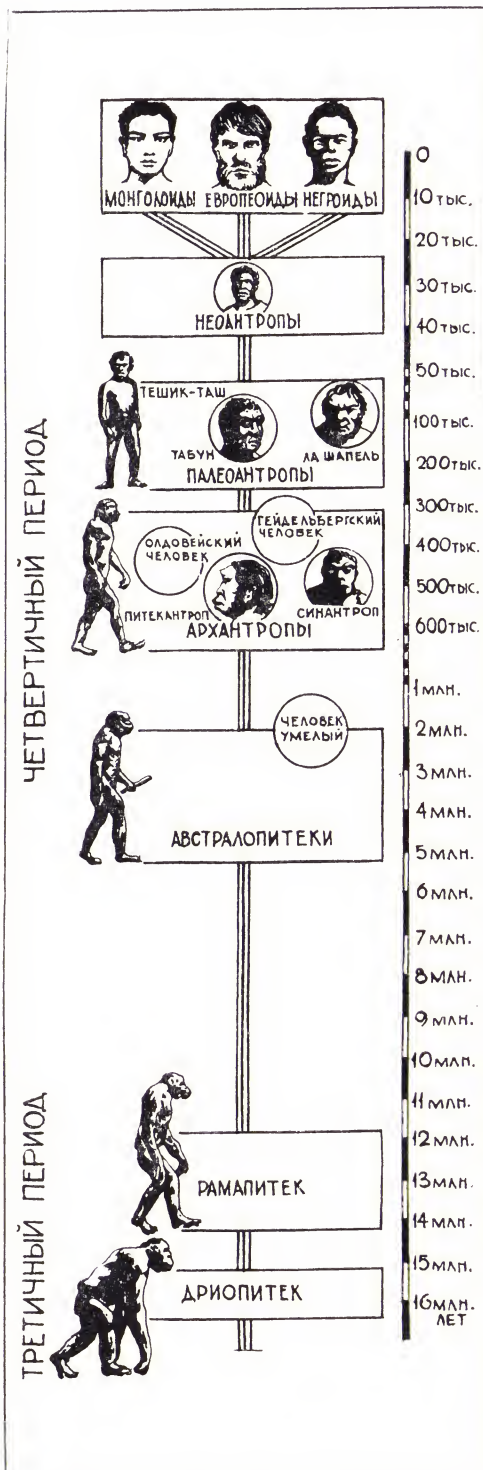
1	2	3	4	5
6		6		2
7	6	1	6	7
6		6		8
1	2	7	8	3

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

СКОЛЬКО ЛЮДЕЙ ЖИЛО НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ

Доктор экономических наук, профессор
Б. УРЛАНИС.



Ответ на вопрос о том, сколько людей жило на нашей планете с момента появления человека и вплоть до настоящего времени, интересует многих. Французский писатель А. Моруа полагал, что человечество скорее состоит из мертвых, чем из живых. А у англичан даже есть поговорка в отношении умершего: он присоединился к большинству. Справедливо ли это? Может быть, живущих теперь на Земле больше тех, что когда-то жили?

Ответ на эти вопросы, казалось бы, невозможен. Кто считал многотысячную орду первобытных людей, бродивших по песам, пустыням, болотам? Кто может знать, сколько детей рождалось у них и сколько умирало, часто не прожив и одного месяца?

Наскальные рисунки оставили нам представления о живописи первобытных художников, но они не дают никаких материалов для характеристики демографических процессов того времени. И все же хотелось бы получить хотя бы ориентировочную картину.

В конце XVIII века русские ученые попытались ответить на поставленный вопрос. Так, в месящеслове 1781 года мы находим следующую фразу:

«Ежели бы все люди от начала создания и, следственно, по обыкновенному исчислению от начала 57 веков поныне жили, то бы всех их было теперь 172 727 миллионов». Далее тут же приводился расчет: если положить на человека 2 квадратных фута (фут — 30, 48 см), то все живущие прежде люди заняли бы 1/280 всей территории Европы. Эти расчеты были, по-видимому, произведены выдающимся статистиком академиком Л. Ю. Крафтом, так как его фамилия стоит в качестве редактора этого издания. К сожалению, как получили приведенную выше цифру, мы не знаем, но знаменательна сама попытка установить число всех родившихся «от сотворения мира».

Другие попытки решить эту демографическую задачу относятся уже к современной эпохе и принадлежат старейшему демографу мира, австрийскому профессору Вильгельму Винклеру. В 1959 году на Венский конгресс Международного союза по изучению народонаселения Винклер представил доклад на тему «Сколько людей до сих пор жило на Земле?».

Пользуясь данными археологов и антропологов, он в своих расчетах исходил из того, что возраст человечества 600 тысяч лет, а вот для начальных страниц человеческой истории он предложил три варианта: 1-й вариант — сначала была только одна брачная пара, 2-й вариант — 50 пар (100 человек) и 3-й вариант — 500 пар (1000 человек). Конеч-

ную величину он взял — 100 миллионов человек, родившихся в 1959 году (что примерно соответствует действительной картине).

Имея начальную величину, конечную величину, период времени (600 тысяч лет), нетрудно определить знаменатель геометрической прогрессии, предполагая его неизменным на протяжении всего периода, а затем и найти искомую величину. Так, по первому варианту всего на Земле жило 3390 миллиардов человек, по второму — 4350 миллиардов человек, по третьему — 5260 миллиардов человек.

Плотность населения, если бы все родившиеся люди остались бы живы, получилась от 34 до 52 тысяч человек на 1 квадратный километр. Иначе говоря, на каждого человека пришлось бы большая комната в 20 — 30 квадратных метров — люди все-таки не оказались набитыми как «сельди в бочке».

Расчет Винклера совершенно неверен. Он исходил из того, что на протяжении всего 600-летнего периода существования человечества темп роста населения не менялся, хотя он в первобытную эпоху был в тысячу раз меньше, чем в современную. Кроме того, вместо того, чтобы взять какую-либо конкретную величину ежегодно рождающихся в древнекаменном веке, он исходил из числа брачных пар, и потому результат оказался огромным.

Спустя три года после доклада Винклера са решение этой задачи взялись американские демографы. Они поступили гораздо правильнее своего предшественника. Тот же общий период существования человечества (600 тысяч лет) они разделили на три периода: первый период — от 600 тысяч до 6 тысяч лет до н. э.; второй — от 6 тысяч лет до н. э. до 1650 года и третий — от 1650 года до 1962 года. Для первого периода был принят ежегодный темп роста в 0,002 процента, для второго — в 0,06 процента, для третьего — 0,435 процента. К началу неолита (8—6 тысяч лет до н. э.) численность населения была принята равной 5 миллионам человек, а коэффициент рождаемости — 50 промилле.

Приведем лишь общие результаты числа родившихся в каждом периоде (см. таблицу внизу).

Таким образом, американские демографы полагают, что за все время существования человечества всего родилось 77 миллиардов человек, что в 40—70 раз меньше той фантастической цифры, которую получил Винклер. Конечно, и 77 миллиардов человек — цифра весьма приблизительная, хотя бы уже потому, что авторы исходят из того,

что в первый год существования людей в год рождался 1 человек. Но без этих условных допущений никакой, даже приблизительный, расчет был бы невозможен.

Впрочем, решение этой задачи могло идти и другим путем. Американский демограф Натан Хейфиц в основу своих расчетов положил число прожитых человеко-лет, а затем, разделив эту величину на среднюю продолжительность жизни, которую принял в 25 лет, получил число родившихся. Все время существования человечества (1 миллион лет) он разделил на 4 периода. Для расчетов необходима была численность населения в начале каждого периода. Поэтому он полагал, что 1 миллион лет назад жила 1 брачная пара, к 5000 годам до н. э. — 5 миллионов, к началу нашей эры — 250 миллионов, к 1650 году — 545 миллионов.


Согласно его выводам, общее число всех живущих когда-либо людей равняется 69 миллиардам человек. Если к этой цифре добавить число родившихся за последние 20 лет — два миллиарда человек, то получим, что всего когда-либо появившихся на свет людей было 71 миллиард человек. Это наиболее достоверные данные. Впрочем, тут следует сделать поправки.

В соответствии с новейшими археологическими открытиями человек на Земле появился 2 миллиона лет тому назад (см. схему на стр. 64). Если исходить из того, что средняя численность населения в начальный период его существования может быть принята примерно в 100 тысяч человек, то при коэффициенте рождаемости в 50 промилле мы получим 5 тысяч рождений в год, а за весь период число родившихся составит 77 миллиардов человек.

В подсчетах необходимо учесть родившихся с 1962 по 1980 год — 2 миллиарда человек. С учетом этих двух поправок мы получим 79 миллиардов человек. Значит, живущее в настоящее время население земного шара составит немногим более 5 процентов от общего числа когда-либо родившихся людей. Таким образом, английскую поговорку о «присоединении к большинству», с которой мы начали статью, можно считать вполне правильной.

Если же учитывать еще всех умерших в младенчестве или раннем детстве, то итог будет другой. Известно, что в конце XX века в России из 100 родившихся до 5 лет доживало только 58 процентов. Для первобытных народов этот процент был, конечно, значительно меньшим.

Можно думать, что взрослых людей на Земле было примерно 30 миллиардов чело-

	период	продолжительность периода	ежегодное число рождений в начале периода	ежегодное число рождений в конце периода	число родившихся за весь период (млрд. чел.)
	600 000 - 6000 до н.э.	594 000	1	250 000	12
	6000 до н.э. - 1650 г.	7 650	250 000	25 000 000	42
	1650-1962 гг.	312	25 000 000	110 000 000	23
	ИТОГО:	-	-	-	77

век. Если предположить, что около 1 процента достигали старости, то есть 70 лет, то получим, что общее число когда-либо живущих на Земле стариков равнялось 300 миллионам человек. В настоящее время лиц старше 70 лет — около 100 миллионов человек. Таким образом, получается, что ныне живущие старики составляют 1/3 всех когда-либо живших на Земле стариков.

Подсчетов на предложенную нами тему много. Известно, что американский ученый Дивэй определил общее число когда-либо живших людей в 110 миллиардов человек, однако он не дал никаких обоснований этой цифре.

В целом динамика населения, начиная с раннего палеолита, может быть представлена примерно так, как это показано на таблице.

Таблица

Время	Продолжительность периода в годах	Численность населения к началу периода (в миллионах)
600 тыс. лет до н. э.	500 тыс. лет	0,05
100 тыс. лет	70 тыс. лет.	0,3
30 тыс. лет	15 тыс. лет	1
15 тыс. лет	8 тыс. лет	4
7 тыс. лет	5 тыс. лет	10
2 тыс. лет	2 тыс. лет	50
Начало н. э.	500	200
1 тыс. н. э.	500	275
1500 г. н. э.	150	450
1650 г. н. э.	150	545
1800 г. н. э.	100	919
1900 г. н. э.	50	1617
1950 г. н. э.	30	2502
1980 г. н. э.	30	4425

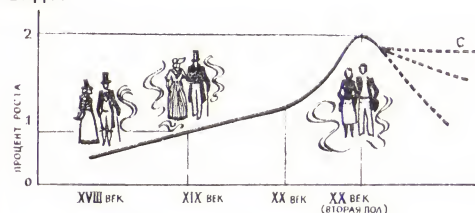
Мы видим, что темпы роста населения систематически увеличиваются, возрастание идет по законам супергеометрической про-

грессии, у которой знаменатель не остается стабильным — он непрерывно возрастает.

Если взять динамику народонаселения за последние два тысячелетия, то в глаза бросается единственное исключение — замедление темпов роста в 1 тыс. н. э., что имеет свое объяснение. В 1-м тысячелетии происходят огромные миграционные процессы, крушение рабовладельческой системы, кровопролитные войны в Азии и опустошительные эпидемии, которые особенно участились в связи с увеличением контактов. Французский историк военно-санитарного дела Лавелан еще сто лет назад писал, что цивилизация, умножив способы сообщения и облегчив сношения между народами, в то же самое время открыла и легкие пути для всех заражений.

На протяжении 2-го тысячелетия идет непрерывное и быстрое возрастание темпов роста населения планеты. В первое время оно выражается долями одного процента в год, а уже в XX столетии — одним процентом в год, со второй половины XX века эта величина дошла до двух процентов в год. Такой уровень роста, по-видимому, является предельным, есть серьезные основания считать, что в третьей четверти нашего столетия начнется постепенное уменьшение.

Графически динамику темпов роста населения можно представить в следующем виде:



Как пойдет дальше кривая роста, какой вариант оправдается и по какому пути будет дальше развиваться человечество? Эти вопросы нужно решать демографам, и они смогут получить на них ответ, если тщательно изучат динамику рождаемости и смертности.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Сысенко В. А. **Устойчивость брака.** Проблемы, факторы, условия. М., «Статистика», 1981. 199 с. 19 000 экз.

Книга посвящена актуальным проблемам создания, развития и укрепления советской семьи. На обширном статистическом материале рассмотрены основные этапы формирования семьи, устойчивость семейно-брачных отношений, конфликтные ситуации и их отрицательное влияние на взаимоотношения супругов и воспитание детей.

Баздырев К. К. **Простое уравнение: муж+жена=семья.** М., «Статистика», 1981. (Популярная демография. Вып. 1). 112 с. 55 000 экз.

Научно-популярное издание о семье, о детях, о человеческом счастье. В книге предпринята попытка ответить на волнующие широкий круг читателей вопросы: нужна ли в эпоху НТР электронная «сваха»; сколько детей следует иметь в

семье; какая семья ожидает нас в будущем — бездетная, однодетная или многодетная; каковы причины разводов и можно ли предотвратить наметившийся распад семьи. Широко используя официальные статистические данные, анализируя их, автор высказывает свое отношение к этим проблемам, формулирует некоторые рекомендации по предотвращению негативных последствий семейных конфликтов.

Васильева Э. К. **Образ жизни городской семьи.** М., «Финансы и статистика», 1981. (Популярная демография. Вып. 2). 96 с. 68 000 экз.

Все стороны жизнедеятельности человека — трудовая, бытовая, эмоциональная и другие — в значительной степени связаны с семьей.

В книге используются и обобщаются материалы, опубликованные в статистических сборниках, в статьях и монографиях, анализируются данные выборочных обследований населения.

Книга адресуется широкому кругу читателей.

КОРОЛЬ ИСТРЕБИТЕЛЕЙ

Доктор технических наук И. СТРАЖЕВА.

Герой Социалистического Труда, дважды лауреат Государственной премии СССР, депутат Верховного Совета СССР 1-го созыва, главный конструктор самолетов, доктор технических наук, профессор Николай Николаевич Поликарпов (1892—1944).



Живут на земле «корсли», которым этот титул люди дарят в знак восхищения их деятельностью, их необыкновенностью.

Николай Николаевича Поликарпова, пионера отечественного самолетостроения, уже при жизни называли «королем истребителей».

«Николай Николаевич Поликарпов, один из старейших русских и советских конструкторов, сыгравших исключительную роль в создании и развитии отечественной истребительной авиации».

Всем, кому пришлось жить и работать в дни кипучей творческой деятельности этого высокоодаренного, простого, скромного, обаятельного человека, не раз приходилось удивляться многогранности его таланта, глубине и разносторонности его знаний, поразительной научной зоркости, умению искать и находить неожиданные, смелые, новые решения сложных проблем».

Эти слова сказаны трижды Героем Социалистического Труда, академиком Андреем Николаевичем Туполевым.

Н. Н. Поликарпов мечтал о том, что его самолеты станут верными помощниками в трудовых подвигах первого в мире рабоче-крестьянского государства. Но сложная международная обстановка требовала быстрее создания мощного военно-воздушного флота.

Более 80 типов самолетов различного целевого назначения на счету конструкторского бюро, которое два десятилетия возглавлял Н. Н. Поликарпов. Около 55 тысяч самолетов его конструкции было построено за эти годы. На протяжении многих лет советская истребительная авиация была вооружена в основном поликарповскими машинами.

Крохотный поселок Поповка у берегов реки Сосны, неподалеку от села Георгиевское Орловской губернии. Здесь, в сельской глуши, в двадцати километрах от железной дороги, в 1892 году в семье священника родился Николай Поликарпов; здесь прошли его детские годы. Семья Поликарповых вела замкнутый образ жизни, и Николай с малых лет приучился к тесному общению с природой, выработал привычку раздумывать в одиночестве. Мальчик активно участвовал в полевых работах. В свободное время—рыбная ловля, охота, катание на лодках, купание; зимой — лыжи, коньки.

Дома — добрая и щедрая на сказки няня, в чем-то похожая на пушкинскую Арину Родионовну. В дни праздников — традици-

онные музыкальные семейные вечера, где Николай с флейтой в руках — непременный участник слаженного оркестра. Под подушкой, как талисман, потрепанный томик Жюль Верна, в котором так увлекательно повествуется о полном неожиданных приключений пятидневном полете на воздушном шаре...

Вспоминая об этой поре жизни, Николай Николаевич рассказывал: «На какие только высоты не поднимал меня вихрь безудержной фантазии! Не было грани между мечтой и реальностью. Все было возможно: и полет к звездам и хождение по Луне. С каким упоением и страстью поднимал я меч в защиту высокого, доброго, смелого! Громил Черномора, Змея-Горыныча, олице-



Николай Поликарпов (второй слева в первом ряду) среди воспитанников Ливенского училища. 1903 г.



Рисунок Н. Поликарпова. 1902 г.

творявших темное и жестокое царство зла, несправедливости и насилия...»

Детство. Преддверие большой жизни. Оно бывает и коротким и затяжным. У Николая оно окончилось в девять лет, не успев подарить мальчику всего того, о чем он еще недоумечтал. По желанию и настоянию родителей Николай был определен в Ливенское духовное училище, где дети священнослужителей обучались бесплатно. Для семьи, в которой насчитывалось девять детей, это было немаловажным обстоятельством.

Вступительные экзамены в училище Николай сдал на «отлично». Начались годы учения. Появились первые привязанности. Ею стал, в частности, помощник смотрителя училища И. Богданов. В классном дневнике юного воспитанника в марте 1903 года он

записал слова Белинского, ставшие для мальчика жизненным девизом: «Ничего не сделать, ничего не достигнуть, ничего не добиться, ничего не получить в продолжении целого года,— значит потерять год, значиг не жить в продолжении целого года! А сколько таких годов теряется у людей! Не делать — не жить, для мертвого это небольшая беда, но не жить живому — ужасно! И между тем так много людей живет, не живя!»

В 1907 году Николай с отличием окончил училище. Дальнейший путь пятнадцатилетнего сына определил отец: духовная семинария в Орле. Здесь он познакомился с неким французом Шаронье, у которого была уникальная библиотека. В ней были собраны книги на многих европейских языках и принадлежащие перу знаменитых писателей и ученых, начиная с древних веков. Но больше всего юный Поликарпов в это время интересовался аэропланами, всем, что связано с полетами человека.

«Вольнодумец Шаронье,— говорил он,— знал об этом и всячески разжигал мое воображение рассказами о людях, посвятивших свои жизни завоеванию воздушных просторов, служению различным отраслям знаний, которые не поощрялись церковью».

За четыре года Н. Н. Поликарпов, занимаясь в семинарии, сумел подготовиться также к сдаче экстерном экзаменов на аттестат зрелости за восемь классов гимназии и получил по всем предметам высшие оценки. Аттестат открыл перед ним двери Петербургского политехнического института. Николай Поликарпов стал студентом механического факультета.

В один из августовских дней 1910 года на ипподроме в Орле с демонстрационным полетом выступал известный спортсмен и авиатор С. И. Уточкин. Самолет «Фарман», пилотируемый молодцеватым и полным оптимизма летчиком, поднялся чуть выше забора, огораживающего поле, развернулся и сел на дорожку. Этот полет произвел на Николая незабываемое впечатление.

Занимаясь на третьем курсе механического факультета, он стал посещать также и открывшиеся в 1909 году при кораблестроительном отделении курсы авиации и воздухоплавания.

Годы напряженной учебы закончились великолепным финишем: в январе 1916 года Н. Н. Поликарпов блестяще защитил проект на тему, связанную с конструкцией паровых двигателей, и получил звание инженера-механика 1-й степени. Успешно окончил он и авиационные курсы.

«Мое здоровье выдержало эту бешеную работу на двух отделениях института, как раньше оно выдерживало прохождение семинарского курса и одновременно подготовку к экзаменам на аттестат зрелости потому, что физический труд в детские годы, затем гимнастика в семинарии, в институте закалили меня, а школа воспитала

За изучением работы авиационного двигателя; второй слева — Н. Поликарпов. 1914 г.

во мне чувство ответственности, трудоспособность, простоту в образе жизни», — писал Поликарпов в автобиографических заметках.

Игорь Иванович Сикорский. Авиационный конструктор, питомец Киевского политехнического института, создатель первых тяжелых многомоторных самолетов в России. С апреля 1912 года И. И. Сикорский — главный конструктор авиационного отделения на Русско-Балтийском вагонном заводе (РБВЗ). Построенный здесь деревянный многостоечный биплан «Русский витязь» — первый в мире тяжелый самолет. Эстафету «Витязя» принял «Илья Муромец», ставший родоначальником целого класса тяжелых самолетов этого типа.

Где же, как не у Сикорского, хочет работать инженер Поликарпов?

Оценив талант и организаторские способности молодого специалиста, И. И. Сикорский назначает его заведующим производством самолетов на РБВЗ. С головой уходит Николай Николаевич в работу над созданием «Муромцев». Тип «В», потом «Г», «Д», «Е». В каждом из них уже ощутим его конкретный вклад. Одновременно Поликарпов в 1916—1918 годах участвует в выпуске серийного истребителя — биплана С-16 для сопровождения воздушных тяжеловесов и прикрытия аэродромов их базирования.

Не знал тогда еще Поликарпов, что именно этим классом машин он будет увлеченно заниматься всю дальнейшую жизнь. А пока он вдумчиво изучает стиль работы Сикорского, его подход к созданию новых конструкций.

Вскоре после Октябрьской революции И. И. Сикорский эмигрировал в США. Он усиленно звал с собой и Поликарпова, сулил ему «золотые горы». Но Николай Николаевич категорически отверг это предложение: «Никуда не уеду из России. Люблю родину и свой народ. А самолеты мы скоро будем строить лучше зарубежных».

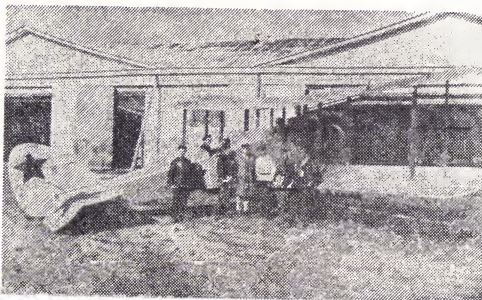
Август 1918 года. Н. Н. Поликарпов в Москве. Теперь деятельность молодого авиационного конструктора связана с бывшим велосипедным заводом «Дукс», переключившимся на самолетостроение. Он начальник технического отдела; ему подчинены конструкторское подразделение, лаборатории, подготовка производства и летная станция.

Настало время самим выходить на конструкторские тропы. Страна Советов поставила перед теми, кто пришел в авиацию, задачи чрезвычайной важности: поднять в воздух свои боевые машины, готовить на высоком техническом уровне свои авиационные кадры.

Свои боевые машины... 1923 год. На взлетной дорожке — первый советский истребитель ИЛ-400. Мощный 400-сильный мотор «Либерти» раскручивает лопасти



«Илья Муромец» (серии Е); взлетная масса воздушного гиганта с четырьмя двигателями «Рено» (по 220 л. с.) и мощной стрелковой защитой достигала 7460 кг, максимальная скорость у земли — 130 км в час.

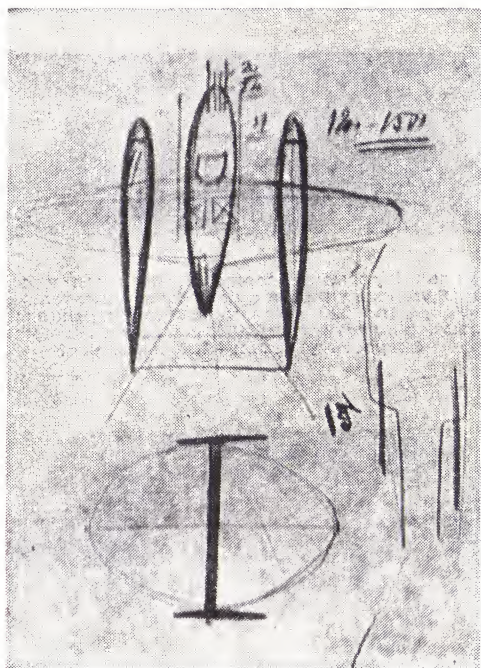
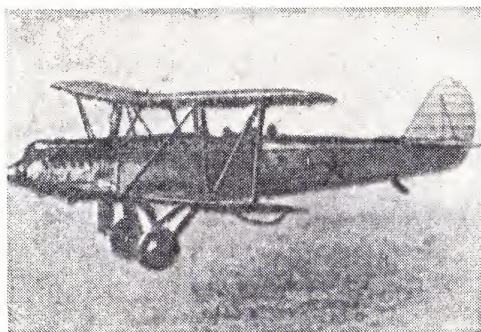


Продукцией завода «Дукс» в первые годы Советской власти были копии зарубежных самолетов. На снимке: Н. Н. Поликарпов (третий слева) среди инженеров и техников возле самолета «Ле-Ховеланд-4», 1919 г.

винтов. За штурвалом летчик-испытатель К. К. Арцеулов.

Победа?! Нет, скорее поражение. Взмыв свечой в просветы облаков, самолет тут же, как раненая птица, падает на землю; летчик с переломами отправлен в больницу.

То были тяжелые минуты в жизни Поликарпова. Надо было собрать воедино волю, рассудок, чтобы понять причины случившегося, внести нужные коррективы в конструкцию, оказавшуюся недоработанной. Но в чем?



Из рабочего блокнота главного конструктора.

До недавнего времени он мог полагаться лишь на свою интуицию и относительно небольшой опыт. Порой приходилось идти на ощупь. Теперь положение изменилось. Он получил возможность воспроизвести в аэродинамической трубе МВТУ обстановку полета ИЛ-400.

Вместе с сотрудниками ЦАГИ К. А. Ушаковым и Г. Н. Мусинянцем Поликарпов внимательно наблюдал за поведением модели, обдуваемой искусственно созданным потоком воздуха.

«Она в точности повторила все движения самолета в воздухе, приведшие к аварии. Это было поразительно», — заключает Н. Н. Поликарпов.

Проведенные эксперименты подсказали решение: перенести центр тяжести вперед,

Широкую известность самолет Р-5 получил в дни героической эпопеи спасения челюскинцев в 1934 году. В неимоверно тяжелых погодных условиях герои-летчики пробивались на этих машинах к ледовому лагерю. По пять-шесть человек сразу поднимал двухместный самолет, беря курс на Большую землю.

«Честь и хвала самолету Р-5! Он оказался очень прочным и позволял работать даже на самых неблагоустроенных аэродромах. В пилотажном отношении машина также обладает прекрасными качествами», — писал в своем дневнике В. С. Молоков. «Жаль, что не дают орденов самолетам», — сказал М. В. Водопьянов, — а то мой Р-5 должен был бы получить самую высокую награду».

чтобы улучшить продольную устойчивость самолета. Испытание новой машины с двигателями М-5 завершилось успешно. Самолет, получивший имя И-1, и пошел в 1925 году в серийное производство. Взлетная масса истребителя 1530 кг; максимальная скорость 264 км в час. Легчик мог на И-1 подняться на высоту 6750 м.

Вот это уже победа!

В конце двадцатых годов в КБ Поликарпова создается двухместный разведчик Р-5, равного которому не было ни в одной стране. С 1931 года Р-5 выпускался серийно. Этот биплан деревянной конструкции с матерчатой обшивкой крыльев и оперения и фанерной обшивкой фюзеляжа оказался исключительно удачным самолетом: в нем сочетались хорошие тактические качества с высокой надежностью конструкции. Самолет был устойчив, прост в управлении. Он развивал отличную для того времени скорость в 200—240 км в час. В течение 6 лет было построено около 7000 машин различных модификаций Р-5.

Показательно, что самолет Р-5 на международном конкурсе разведывательных машин (Иран, 1930 г.), в котором приняли участие Англия, Франция, Голландия, занял первое место.

Идут годы. Совершенствуется авиационная техника. Уходит в историю истребитель И-5, созданный Н. Н. Поликарповым в тесном сотрудничестве с Д. П. Григоровичем. В 1930 году И-5 заслуженно называли «чудом техники», «самым быстроходным самолетом». Шутка ли, 286 км в час! Это был не только легкий, маневренный, но и мощно вооруженный истребитель. Он строился большой серией — около 800 самолетов — и до конца 30-х годов состоял на вооружении.

Все увереннее становится «авиационный почерк» главного конструктора. Гщательная отделка, изящные обводы. Самолет должен быть не только надежным, но еще обязательно и красивым. Тогда на нем приятно летать. За красивым самолетом лучше ухаживают. И — что очень важно — у такой машины оказываются более высокие аэродинамические характеристики. Эту мысль Николай Николаевич настойчиво развивает.

Но главное, конечно, скорость. Скорость в сочетании с маневренностью и вооружением. Это они определяют мощь истребительной авиации. Сотни раз откладывает

Н. Н. Поликарпов в сторону эскизы новой машины. Подолгу сидит, задумавшись, в бригаде общих видов проектного отдела. Спорит, советуется.

— Тише! Папаня думает,— переговариваются проектанты. «Папаня» или «Батя» — ласковое узаконенное прозвище Поликарпова в кругу его дружного коллектива.

— Тише! Батя, кажется, уже в стратосфере.

А Николай Николаевич делает новый набросок. Обдумывает вариант размещения на истребителе мощных пушек...

«Современный самолет,— писал Поликарпов,— чрезвычайно сложная машина. Он включает в себя большое число самых различных агрегатов: я имею в виду винт-автомат переменного шага, весьма мощный мотор, обычно равный электростанции средней величины, сложные артиллерийские и пулеметные установки, радиостанции весьма широкого диапазона и, наконец, разного рода автоматические устройства».

Глубоко понимая всю трудность творческого процесса рождения столь сложной машины, Поликарпов искал наиболее целесообразные формы конструкторской работы при создании опытного самолета. Этим он начал заниматься еще в начале двадцатых годов. Тогда-то впервые и выступил с обоснованием метода коллективного проектирования, основанного на четкой специализации в определенной области.

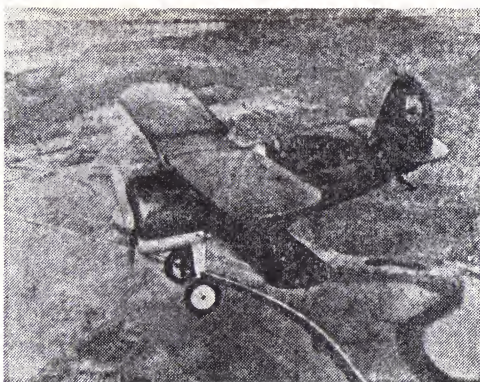
«Нельзя быть одинаковым специалистом и в области аэродинамики, и в вопросах прочности, и в конструкции самолета... Работа в коллективе,— говорил Поликарпов,— означает такую специализацию, при которой каждый участник коллектива охватывает все богатство знаний и опыта в какой-нибудь области».

Итак, стройная система конструкторского бюро. Группы и секции: крыла, фюзеляжа, оперения, винтомоторной установки, шасси, аэродинамического расчета и т. д. Все проектирование расчленено на элементарные операции.

Этот метод работы полностью оправдал себя, позволил сократить время проектирования и заметно улучшить качество продукции. В последующие годы все самолетные КБ перешли именно на такой метод проектирования, инициатором которого был талантливый и вдумчивый организатор Николай Николаевич Поликарпов.

Тридцатые годы. Напряженная международная обстановка требовала всемерно повышать оборонную мощь страны. С особой остротой встал вопрос о создании, по сути дела, нового класса самолетов: скоростных, маневренных истребителей. Началась борьба за скорость — пятьсот километров в час. Эта задача была поставлена перед авиационными конструкторами, в том числе и перед Н. Н. Поликарповым.

Одной из характерных особенностей Н. Н. Поликарпова как конструктора было развитие и непрерывное совершенствование уже продуманной и предложенной им



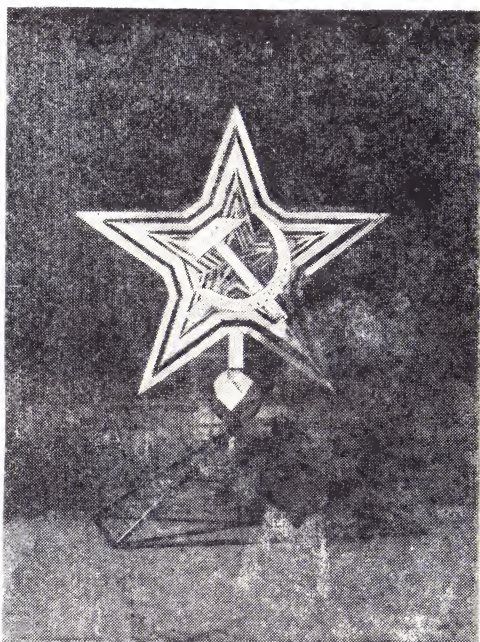
21 ноября 1935 года В. К. Коккинани на серийной облегченной машине И-15 установил мировой рекорд: в открытой кабине поднялся на высоту 14575 м. А вечером того же дня он побывал на комсомольском балу в Колонном зале. На снимке (слева направо): В. К. Коккинани, Н. Н. Поликарпов, О. Э. Чкалова и В. П. Чкалов.

ранее схемы самолета. Первые истребители, над которыми работал главный конструктор, были бипланы. Двукрылые самолеты отличались хорошей маневренностью — качеством, необходимым для успешного воздушного боя с противником.

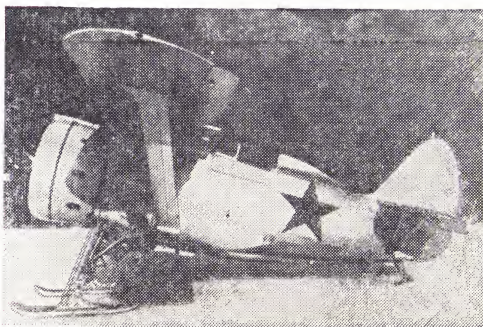
По какому надо теперь пойти пути? Какую выбрать схему? Какой установить мотор?

С одной стороны, истребитель должен быть скоростным, чтобы осуществлять перехват и преследование противника. С другой стороны, он должен быть маневренным и вести успешно воздушный бой. Сложная и противоречивая задача! К тому же самолет должен иметь мощное вооружение.

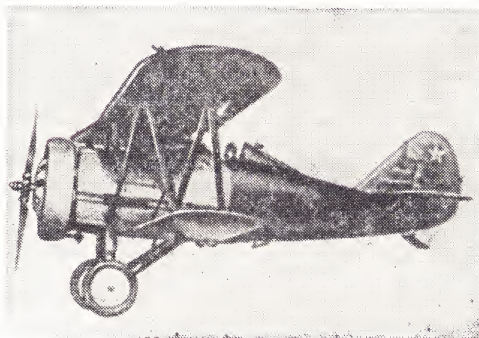
Решая проблему, коллектив Поликарпова создает истребители двух типов: маневренный биплан И-15 и скоростной моноплан И-16. Оба эти самолета вырываются на взлетную полосу почти одновременно в осенние дни 1933 года. У самолетов И-15 и И-16 смешанная, типично «поликарповская» конструкция: дерево, стальные тру-



Первые звезды Кремля. Они были сделаны из высоколегированной нержавеющей стали и красной меди. Драгоценными камнями сияла эмблема «Серп и молот». Звезды на Никольской и Боровицкой башнях изготовлены в КБ Н. Н. Поликарпова. На снимке: кремлевская звезда для Боровицкой башни. 1935 г.



Истребитель И-153 («Чайка») выпускался в нескольких модификациях, имел убирающиеся в полете колеса или лыжи. Мощное вооружение позволяло летчикам выходить победителями во многих сражениях.



бы, полотняная обтяжка и в очень ограниченном количестве дюраль.

И-15 — это 368 км в час и отличные маневренные качества. Самолет устойчив на всех режимах, прост в пилотировании, хорошо садится и взлетает.

История авиации знает немало великолепных самолетов, принесших заслуженную славу их главным конструкторам. Но есть самолеты, которые по праву могут быть названы эпохальными. В их числе получивший мировую известность легендарный ястребок-моноплан И-16. Испытывал его В. П. Чкалов. Более чем за 7 лет серийного производства было выпущено 24 модификации этого истребителя.

И-16 дает сначала 360, а затем, с мотором М-25, — 455 км в час на высоте 4000 м. Самый быстрый самолет мира! И к тому же с хорошими маневренными характеристиками.

Различные варианты и типы самолета И-16 в своем эволюционном развитии пройдут все этапы, будут оснащаться еще более мощными авиационными двигателями и еще более мощным грозным оружием. В годы Великой Отечественной войны истребительный полк, сформированный из самолетов И-16 (тип 24), станет первым в стране гвардейским авиационным полком. На И-16 в августе 1941 года В. В. Галалихин осуществит первый в мире ночной гаран. И первыми в Великой Отечественной войне Героями Советского Союза в июле сорок первого года станут летчики-истребители П. Т. Харитонов, М. П. Жуков, С. И. Здоровцев.

...Бипланная схема. Ее дальнейшее развитие привело к рождению после самолета И-15 таких истребителей, как И-15бис (И-152) (1935 г.), И-15бис (И-152) ТК (1939 г.) и других. В 1938 году началось производство истребителя И-153, сыгравшего немалую роль в боях на Халхин-Голе в 1939 году. Этот биплан чем-то напоминал летящую чайку. Так и окрестили его летчики. А потом название «Чайка» было узаконено.

«И-153 был единственным в Советском Союзе серийным бипланом с убирающимся шасси и лучшим из когда-либо созданных истребителей-бипланов», — пишет в книге «Советские самолеты» дважды Герой Социалистического Труда, академик А. С. Яковлев.

По словам самого Н. Н. Поликарпова, истребители И-15 и И-153 «выжали все возможное» из бипланной схемы.

Многие самолеты Поликарпова в довоенные годы с честью представляли авиацию Советского Союза на международных выставках.

Истребитель И-5. 1930 г.

Так, в Берлине в 1928 году был выставлен самолет У-2 с мотором М-11, в Милане в 1935 году — истребитель И-16 с мотором М-22, в Париже в 1937 году — истребитель И-17 с мотором М-100. Этот самолет показал при испытаниях максимальную скорость в 500 км в час; его потолок был 9700 м.

«В кабину И-17 можно попасть лишь из «стойки боком», — говорил своим коллегам В. П. Чкалов. — Но что поделаешь! У Николая Николаевича пять самолетных заповедей: меньше веса, больше скорости, отличное маневрирование, максимально сжатый фюзеляж, маленькие крылья».

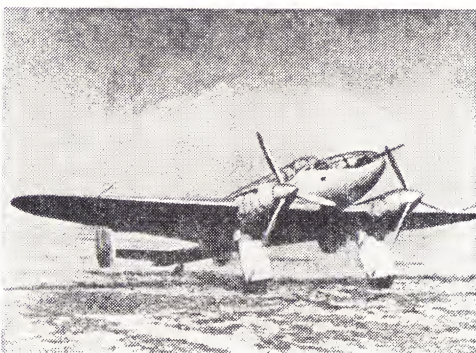
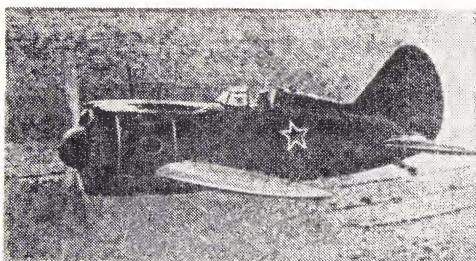
Рассказывают, что один из испытательных полетов И-17 доставил немало волнений Поликарпову. Во время выполнения «штопора» Чкалов вывел из него самолет почти у самой земли, а потом еще прошелся на «бреющем», заставив разбежаться стоящих на летном поле людей.

— Два витка — это действительно сверх программы. Но увидел, что пришел директор завода, и решил сделать ему подарок. А насчет «бреющего» — виноват. Просто радовался, что летаю на таком прекрасном самолете, — оправдывался перед главным конструктором испытатель.

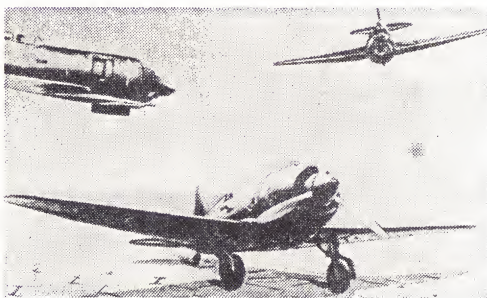
Конструктор создает самолет, а учит летать его летчик-испытатель, человек очень мужественной профессии. Поликарпов повезло. Испытывали его многочисленные самолеты великолепные летчики: А. И. Жуков, М. М. Громов, В. К. Коккинаки, В. П. Чкалов, Т. П. Сузи, Е. Г. Уляхин, П. Е. Логин, В. А. Степанчонок, Г. М. Шиянов, П. М. Стефановский, И. П. Ермащенко... Они были верными друзьями и квалифицированными советчиками главного конструктора, доброжелательными критиками и его строгими судьями. Н. Н. Поликарпов необычайно высоко ценил их труд.

Ни один самолет мира не рождался так быстро, как истребительный моноплан И-185: он был спроектирован в начале 1940 года за полтора месяца. По оценке НИИ ВВС, «это был истребитель, превосходящий все истребители мира...». Максимальная скорость его составила 680 км в час; на высоту 5 км он поднимался за 4,7 минуты. На И-185 было установлено мощнейшее вооружение: три двадцатимиллиметровые пушки ШВАК конструкции Б. Г. Шпитального, стреляющие через винт, с боеприпасом 500 снарядов. Самолет мог еще нести 500 кг бомб или 8 реактивных снарядов РС-82.

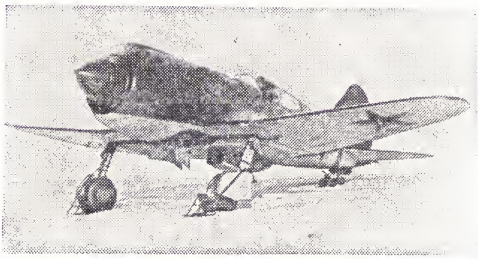
Но обстоятельства сложились так, что в серию И-185 не пошел. Одной из главных причин этого явилось отсутствие массового двигателя М-71 и завода для производства самолета. Немаловажным для судьбы И-185 оказался и фактор времени. Когда затянувшиеся испытания опытного образца И-185 были завершены, уже шла война:



Воздушные истребители танков ВИТ-1 и ВИТ-2 — итог плодотворного сотрудничества Н. Н. Поликарпова с автором первого скорострельного пулемета ШКАС Е. Г. Шпитальным. На снимке: самолет ВИТ-2, 1937 г.



По замыслу главного конструктора самолет И-180 должен был заменить ветерана авиации И-16. Максимальная скорость самолета достигала 585 км в час. 1939 г.



Истребитель И-185, 1941 г.



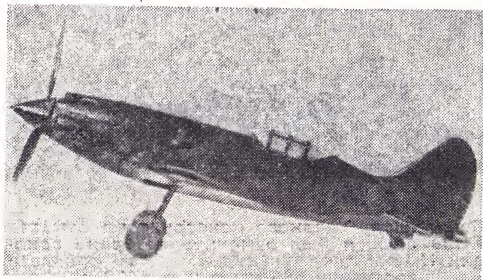
На встрече с работниками газеты «Правда» (слева направо): нарком боеприпасов Б. Л. Ваников, главный конструктор Н. Н. Поликарпов, нарком вооружения Д. Ф. Устинов, главный конструктор С. В. Ильюшин. 1942 г.



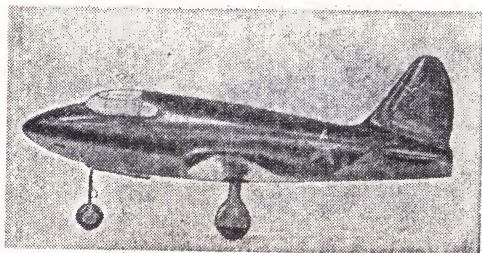
Н. Н. Поликарпов в передней кабине У-2. Он сам намерен проверить его летные характеристики.



Учебный самолет У-2 (По-2).



Высотный пушечный истребитель ВП. Проект. 1944 г.



авиационные заводы наладили для фронта выпуск близких по боевым качествам истребителей конструкции С. А. Лавочкина и А. С. Яковлева, и нецелесообразно было перестраивать работу серийных заводов на выпуск новой машины. Тщательно отработанная и очень технологичная силовая установка И-185 была использована предприятиями при массовом производстве других истребителей.

Еще в 1926 году Н. Н. Поликарпов начал работать над проектом надежного и дешевого самолета для авиационных школ. К 10-й годовщине Октябрьской революции такой самолет был создан. Биплан У-2 отличался простотой конструкции: каркас из сосновых реек, расчаленный проволокой и обтянутый полотном. Одинаковые по размерам и форме верхние и нижние консоли крыльев. Необычно большое для того времени оперение позволяло самолету легко выходить из штопора. Эта учебная машина имела исключительно ценные летные характеристики: была легка в управлении и прощала даже грубые ошибки в пилотировании.

Впервые поднял в воздух У-2 в январе 1928 года летчик-испытатель М. М. Громов. Его оценка была наивысшей.

«Я задался целью построить сугубо учебную машину и был далек от мысли, что ее можно будет использовать для военных целей»,—говорил Н. Н. Поликарпов.

До Великой Отечественной войны на У-2 прошли школу летного мастерства десятки тысяч курсантов летных училищ и воспитанников аэроклубов Осоавиахима. Отлично зарекомендовал себя У-2 в народном хозяйстве. А с первых дней войны эти самолеты стали использоваться как связные, штабные, санитарные машины и, главное, как ночные бомбардировщики.

Самолеты У-2 летали над опаленным Сталинградом. Они прокладывали воздушный мост к десанникам Малой земли. И не только мины, автоматы, патроны, снаряды, медикаменты были их грузом. Иной раз под крылом У-2 подвешивались мешки с картофелем, сухарями, консервами и бачки с пресной водой.

В память о создавшем его конструкторе самолет был в 1944 году переименован в По-2.

Всего было построено около 33 тысяч этих машин всех модификаций.

Кончилась война. Пришла пора восстановления разрушенных городов и сел, и у По-2 появились мирные профессии.

...Одна из важнейших строек страны в 1946—1947 годах — восстановление металлургического гиганта «Запорожсталь». Газеты и листовки, воодушевляя строителей, рассказывали о трудовых подвигах.

Реактивный истребитель «Малютка». Проект. 1944 г.

Н. Н. Поликарпов любил писать натюрморты.

«Листовки по поводу особо важных событий мы стали выпускать регулярно. Комсомольцы сбрасывали их в городе с грузовиков, а иногда и с маленького самолета По-2».

Эти слова адресовал Леонид Ильич Брежнев неутомимому труженику фронта и тыла, легендарному поликарповскому самолету в книге «Возрождение».

Самолет У-2 (По-2) держит в истории мировой авиации первенство по длительности производства, по универсальности.

Много внимания уделял Николай Николаевич педагогической деятельности: читал лекции, руководил дипломным проектированием, возглавлял кафедру конструкции и проектирования самолетов в Московском авиационном институте имени Серго Орджоникидзе. Его интересные предложения легли в основу новых учебных программ, позволивших существенно улучшить подготовку будущих специалистов.

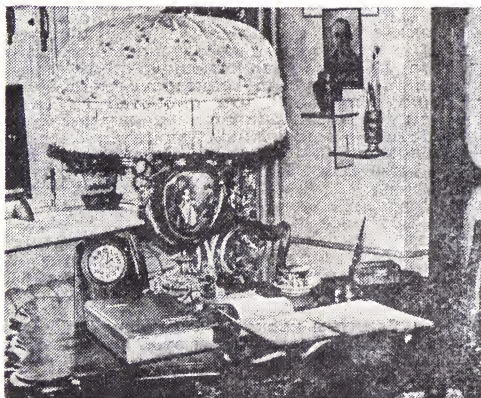
1944 год. Поликарпову 52 года. Расцвет творческих сил.

На пути главного конструктора было немало великолепных побед. Многие созданные им конструкции оставили незабываемый след в истории авиации. Что задумал он еще?

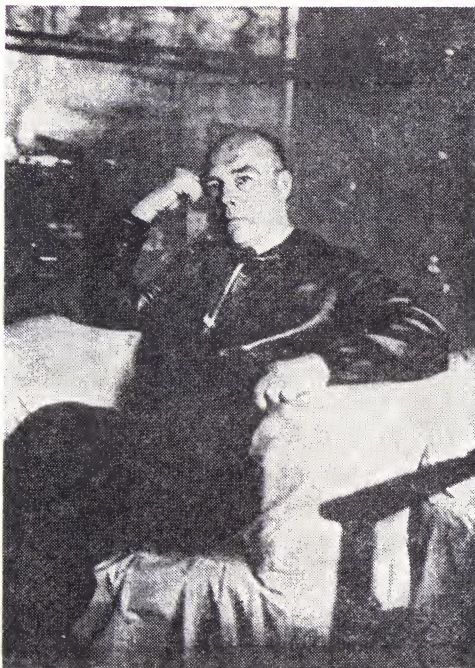
В последние годы Н. Н. Поликарпов работает над проектами новых, оригинальных машин. Одна из них—ОДБ, одноместный дальний бомбардировщик с мощным двигателем в фюзеляже за кабиной летчика, винтами по бокам фюзеляжа и крупнокалиберной пушкой в носовой части. Предполагаемая максимальная скорость—585 км в час. Другой перспективный самолет—высотный пушечный истребитель ВП.

Не остался Поликарпов и в стороне от развития реактивной авиации, начинавшей свой победный взлет. Он проектирует реактивный самолет «Малютка» кинжального действия, предназначенный для перехвата бомбардировщиков. В задачу этого маленького боевого самолета входит стремительный взлет и поражение цели мощным огнем двух пушек 20-миллиметрового калибра, установленных в носовой части. Для малого по размерам истребителя с большим запасом топлива (керосин) и окислителя (концентрированная азотная кислота) основное—это сохранять центровку по мере выработки горючей смеси на всем протяжении полета (20—25 минут). Н. Н. Поликарпов блестяще справляется с этой задачей, предложив удачную схему перекрестной выработки компонентов.

Но эти проекты Н. Н. Поликарпову осуществить не удалось. 30 июля 1944 года оборвалась жизнь замечательного конструктора, с деятельностью которого связаны яркие страницы истории авиации и который навсегда останется в памяти людей как король истребителей.



Рабочий кабинет Н. Н. Поликарпова в Москве, в доме на Патриарших прудах, где он провел последние годы жизни.



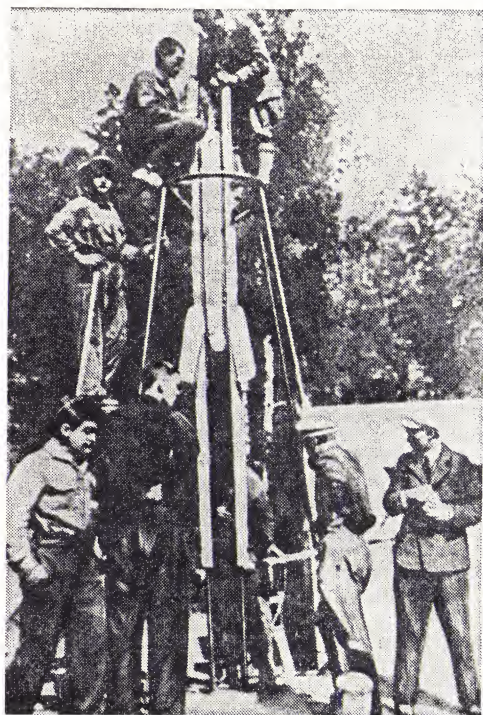
Последний снимок Н. Н. Поликарпова. 11 июня 1944 г.

ЗОЛОТОЙ ЮБИЛЕЙ ГИРДа

Пятьдесят лет назад, осенью 1931 года, при Осоавиахиме сформировались первые общественные группы по изучению реактивного движения, сначала в Москве и Ленинграде, затем в Харькове, Баку и других городах. А вскоре в рамках МосГИРДа, или, как его потом называли, ЦентрГИРДа, создается научно-исследовательская и опытно-конструкторская организация, которая как раз и вошла в историю с известным теперь всему миру именем ГИРД. Совместно с Газодинамической лабораторией (ГДЛ), образованной в 1921 году в составе военного ведомства, ГИРД сыграл основную роль в зарождении советского ракетостроения. Достаточно вспомнить, что в состав группы входили четыре бригады, занимавшиеся разработкой жидкостных двигателей для ракетоплана, жидкостных баллистических ракет, проточных воздушно-реактивных двигателей, газодинамических испытательных установок, ракетопланов и крылатых ракет. Возглавляли гирдовские бригады известные советские ученые и конструкторы, такие, как Ф. А. Цандер, М. К. Тихонравов, Ю. А. Победоносцев. Одной из бригад руководил Сергей Павлович Королев, начальник ГИРДа.

Мы публикуем несколько фотографий, относящихся к первым шагам этой группы энтузиастов ракетной техники. Фотографии передал редакции Николай Иванович Ефремов, в прошлом ведущий инженер и парторг ГИРДа.

1. Подготовка к пуску созданной в ГИРДе ракеты 09, первой советской жидкостной ракеты, стартовавшей 17 августа 1933 года. Ракету опускают в пусковой станок, на верхней части которого находятся Ю. А. По-



бедоносцев (справа) и бригадир слесарей Е. М. Матысик. Крайний справа внизу — инженер Н. И. Ефремов.

2. Специальный выпуск гирдовской стенгазеты, посвященный полету ракеты 09. Заметки были написаны участниками пуска по свежим впечатлениям буквально на следующий день.

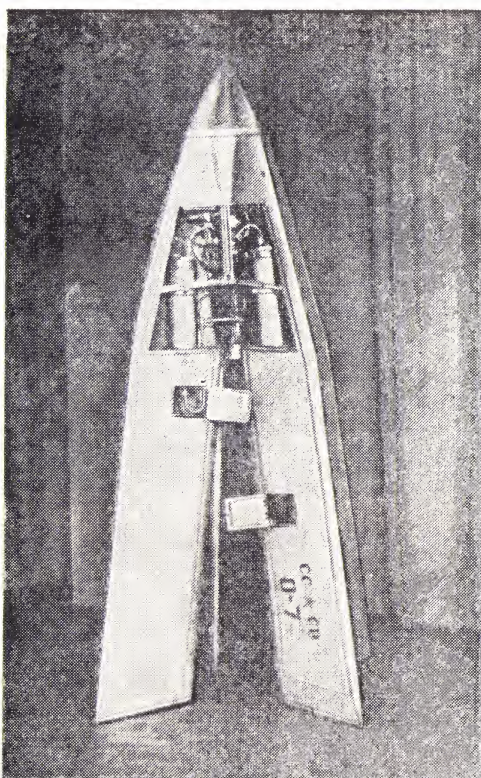




3

3. Начальник ГИРДа С. П. Королев (справа) и представитель одной из организаций Я. М. Терентьев на Нахабинском полигоне в дни подготовки к пуску ракеты 09.

4. Третья из стартовавших гирдовских ра-



4

кет — жидкостная ракета 07 с двигателем 02, разработанной бригадой Ф. А. Цандера.

5. Группа гирдовцев у ракеты 09 после ее полета. Стоит крайний слева — С. П. Королев. Фотография сделана в лесу в месте падения ракеты.

5



77

ПО СЛЕДАМ АВСТРАЛИЙСКОГО АНТИГЕНА

Двадцать лет назад в Риге была создана первая в стране проблемная лаборатория клинической биохимии инфекционных болезней, на базе которой вырос единственный в стране Республиканский гепатологический центр. Здесь в течение всех этих лет велись планомерное изучение гепатита и поиски путей борьбы с ним. Возглавляет центр доктор медицинских наук, профессор Анатолий Федорович Блюгер. Наш специальный корреспондент А. Галаева встретилась с ученым и попросила его рассказать о работах центра, о том, как современная медицина борется с недугами печени.

Академик АН Латвийской ССР А. БЛЮГЕР.

Инфекционная желтуха известна с древнейших времен. Эпидемии болезни обрушивались на людей, кося тысячами, особенно во время войн. Поэтому ее нередко называли «военной желтухой», «солдатской желтухой». И уже в далекие времена возникло предположение, что желтуха — болезнь заразная.

Первые научные представления о ней создал немецкий ученый Рудольф Вирхов. В 1851 году он обнаружил в желчных путях умершего от желтухи слизистую пробку и решил, что болезнь вызвана механически — катаром (воспалением) желчных протоков. Это оказалось заблуждением, но ученый был столь авторитетен, что желтуха долго именовалась катаральной.

Через сорок лет Сергей Петрович Боткин продемонстрировал на лекции больного, обвешенного на масленицу блинами и заболевшего желтухой. Анализируя болезнь, Боткин сделал интереснейшие выводы, гениально предугадав все, что подтвердилось чуть ли не через сто лет: желтуха есть общая инфекционная болезнь; она возникает на фоне воспаления печени — гепатита; она может привести к распаду печени и к смерти, а может и превратиться в хроническое заболевание — гепатит и склероз (цирроз) печени.

С этого момента начинается история поисков возбудителей болезни, полная сенсаций и разочарований. Какие только микроборганизмы не попадали под подозрение: и кишечная палочка, и возбудители брюшного тифа, и различные кокки, и спирохеты, и вирусы. Дошло до того, что ученые разуверились в успехе поиска и договорились на международном конгрессе делать заявки на открытие не возбудителей желтухи, а их возможных претендентов, кандидатов на возбудители.

Как часто бывает в науке, проблему решила случайная находка: американский гематолог и генетик В. Блумберг обследовал индивидуальные особенности белков

крови у аборигенов Австралии и обнаружил у некоторых из них неизвестный белок, обладавший особыми свойствами. Он назвал его австралийским антигеном (антиген — любое вещество, которое, попав в организм, вызывает в нем ответную защитную реакцию с образованием антител). Шел 1962 год. Тогда еще никто не думал, что этот белок — обломок, кусочек вируса — возбудителя одного из видов гепатита и что по его следам наука придет к возбудителю желтухи. Но с этого момента путь к его открытию был принципиально найден.

Через несколько лет после описанных событий установили, что эта белковая частица закономерно встречается при сывороточном гепатите и появляется она в крови лишь тех людей, в печени которых живет и развивается вирус гепатита. Как оказалось, вирус чрезвычайно сложно устроен, и австралийский антиген — лишь одна из множества его структур со своими характерными антигенными свойствами.

Возбудителя гепатита (сывороточного) выделил В. Блумберг и получил Нобелевскую премию. Справедливость, однако, требует отметить следующий факт. За двадцать с лишним лет до открытия Блумберга советские ученые Евгений Михайлович Тареев и Петр Григорьевич Сергиев и, независимо, американцы Ф. Мак-Колум и Дж. Финдлей обратили внимание на эпидемию гепатита у людей, прививаемых вакциной, при получении которой использовалась донорская кровь. В период сдачи крови у доноров, как оказалось, был гепатит в начальной, скрытой фазе. Причем их кровь оставалась заразной, даже будучи пропущенной через специальные фильтры, задерживающие бактерии. Значит, возбудитель гепатита — вирус.

Как бы там ни было, в 60—70-х годах произошел скачок в познании природы гепатита — был выделен вирус, а значит, и открыты возможности для диагностики и профилактики этого заболевания.

Что же сейчас известно о вирусных гепатитах?

Профессор А. Ф. Блумберг ведет занятия со студентами в Рижском медицинском институте.

Ими болеют только люди, а в эксперименте к гепатитам человека восприимчивы лишь очень немногие виды животных, например, некоторые породы обезьян. Поэтому вирусный гепатит можно считать чисто человеческим недугом.

У человека известно три типа вирусного гепатита.

Вирусный гепатит А. Раньше его именовали инфекционным, или эпидемическим. Его вызывает маленький РНК-содержащий вирус. Вирус обладает обычной для возбудителей кишечных инфекций устойчивостью и передается с выделениями, теми же путями, что и другие кишечные инфекционные заболевания. Инкубационный период гепатита А 10—20 дней.

Второй тип гепатита, история открытия которого здесь рассказана, — гепатит В. Он оказался совершенно особым заболеванием. Его вирусный возбудитель в подавляющем большинстве случаев попадает в организм только искусственным путем — при переливании крови, введении различных сывороток и т. п. Отсюда, кстати, и термин — «сывороточный гепатит». Инкубационный период его длится не менее полутора месяцев, а иногда — до года.

Во всех случаях заражение сывороточным гепатитом состоит в проникновении крови больного человека в кровь здорового. Не говоря уже о переливании крови: достаточно мизерного количества заразной крови на плохо простерилизованных инструментах, чтобы, скажем, при инъекции или удалении зуба заразить человека гепатитом. Больше того, обнаружилось, что вирус может быть перенесен при, казалось бы, безобидном маникюре или причесывании острым гребнем. Медики на станциях переливания крови, хирурги, стоматологи, больные некоторыми хроническими болезнями, состояние которых требует частого введения лекарств с помощью шприца, — все они могут стать и жертвой и источником гепатитной инфекции. Вирусный гепатит В — поистине болезнь цивилизации, сопутствующая вторжению медицины в организм человека. Недаром ее зовут ятрогенной — порожденной медициной. Разумеется, гепатит может передаваться и всеми естественными для инфекционных болезней путями, включая кровососущих насекомых.

О третьем типе гепатита мы еще расскажем. А пока...

Как же устроен коварный вирус гепатита? В его сердцевине сосредоточен генетический аппарат ДНК и фермент, обеспечивающий размножение, — ДНК-полимераза. Вокруг сердцевины находится белковая оболочка. Интересно, что в организме больного — и в тканях печени и в крови — находят разные части вируса. Так, в ядре клеток печени — гепатоцитов обычно находят только сердцевину вируса, в их цитоплазме — частички белковой оболочки, а в крови — как вирус в собранном виде,



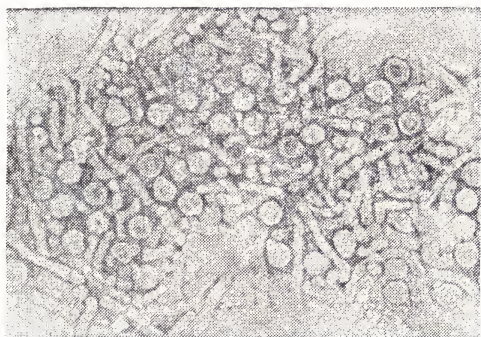
так и кирпичики, из которых состоит его оболочка.

Белковая оболочка состоит из частичек величиной 17—20 нанометров (нанометр — одна миллиардная доля метра). Они могут склеиваться и тогда выглядят, как нити. Целая частица вируса имеет размеры 42 нанометра. Все эти частицы под электронным микроскопом при увеличении в 200—300 тысяч раз хорошо просматриваются в ткани печени и в крови.

Каждая из упомянутых частиц обладает свойством антигена. Их подразделяют: частицы вирусных оболочек называются поверхностными (П) антигенами (их-то и обнаружил Блумберг в крови австралийских аборигенов), антигены сердцевинные именуют внутренними, или сердцевинными (С). Здесь же, в сердцевине, есть еще одна антигенная субстанция: антиген И, или антиген инфекционности. Определено, что присутствие в крови уже одного этого антигена указывает, что она заразна. Наверное, понятно, что заразна кровь, содержащая лишь полную частицу, способную к самовоспроизведению. Корпускулярные частицы и нити сами по себе не могут заразить больного — они лишь свидетельствуют о наличии вируса в крови. Таким образом, эта частица — маркер болезни. Забегая вперед, скажем, что именно на ее основе предполагается готовить будущую вакцину.

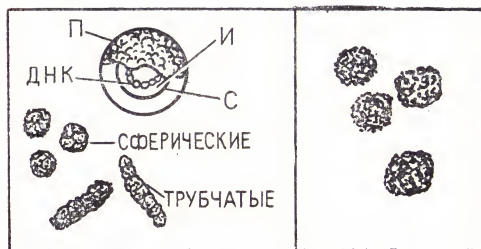
Вирус этот уникален, он обладает особыми свойствами. Ученых всегда поражала его удивительная устойчивость: в образцах крови он годами сохраняется при любых температурах. Для стерилизации нужны особые условия — либо усиленная сорокаминутная обработка при повышенных давлениях (1,5 атмосферы), либо часовая, столь же активная при высоких температурах (160°). Причина подобной устойчивости до сих пор не понята.

Но, пожалуй, самое поразительное свойство вируса — его поведение в клетках в культуре ткани. В нашей лаборатории впервые в мире была получена органокультура печени взрослого человека, которая открыла новые возможности для мо-



Вирус гепатита В. Видны трубчатые (цепочные), сферические и целые частицы.

Схема строения вирусных частиц. Слева гепатит В: П — поверхностный антиген, И — антиген инфекционности, С — сердцевинный антиген. Здесь же внизу изображены сферические и трубчатые, или цепочные, частицы. Справа гепатит А.



делирования этой инфекции. Как правило, вирусы, внедренные в любую культуру, в процессе своей жизнедеятельности вызывают гибель ее клеток. Вирус гепатита В не только не вызывал гибели культуры, но даже продлевал сроки ее естественного роста и жизни. Такое странное влияние вируса на культуру ткани ставило законный вопрос: почему же от этого вируса гибнут клетки печени? Что вызывает гепатит, если между вирусами и клетками складываются столь идиллические отношения? Поисками ответа на эти вопросы мы да и многие другие лаборатории занимались долгие годы.

Механизм развития гепатита вначале был расшифрован на основе клинических наблюдений, а уж потом подтвержден и уточнен на уровне биохимических и молекулярных процессов.

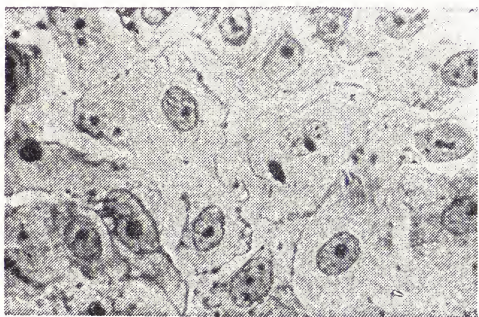
О чем же говорили наблюдения?

Существуют люди, годами, а то и всю жизнь носящие в печени вирус и имеющие в крови его маркер — австралийский антиген. А гепатит у них, то есть воспаление печени в собственном его смысле, не развивается. Таких людей условно называют хроническими бессимптомными носителями вируса гепатита В. (В действительности, как показали наши исследования, «носительство» есть скрытая форма острой или хронической болезни.) В различных этнических группах разных стран и конти-

нентов процент таких носителей различен. Так, для стран Азии и Африки он составляет 7—8 процентов населения и более, для европейских стран — доли процента, точно так же и для Северной Америки — до 1 процента. В СССР вирусное носительство наиболее распространено в Средней Азии и Казахстане — 5—6 процентов, в Западной Сибири и на Дальнем Востоке — 3 процента, а в европейской части страны — 1—1,5 процента. Разная частота «носительства» — косвенный признак его зависимости от генетических факторов.

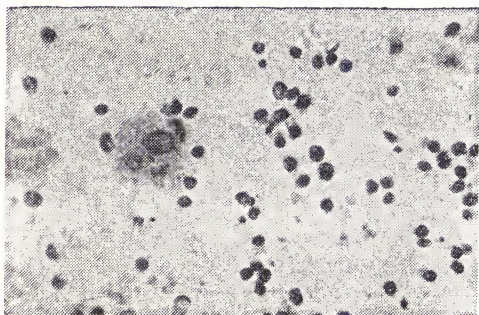
Статистически достоверно было показано, что частота «носительства» повышена у больных некоторыми хроническими заболеваниями: лейкозами, хроническим туберкулезом, коллагенозами (хроническими прогрессирующими заболеваниями соединительной ткани) и другими недугами. Особенно высоким оно оказалось у людей, в лечении которых применялись иммунодепрессанты — вещества, подавляющие иммунитет. Это установлено в центрах пересадки органов и тканей и гемодиализа (очистки крови).

Впрочем, это неудивительно: болезни всегда сопутствуют друг другу. Удивительно другое. Молодые здоровые люди — со-



Органокультура кусочка печени человека, полученного методом биопсии и выращенного в искусственной среде.

Лимфоциты печеночной ткани больных острым вирусным гепатитом В убили клетки собственной печени. На фото видны разрушенные клетки печени и лимфоциты.



Соотношение супрессорного и киллерного действия лимфоцитов, определяемого по оригинальной юнковой реакции. Суть реакции сводится к изучению состава иммунных клеток до и после стимуляции Т-лимфоцитов фитогемагглютинином (ФГА). Для этого ФГА вводят под кожу в двух ее определенных образом обработанных участках. Затем снимают отпечатки с участков и сравнивают количество макрофагов на них. Если спустя 24 часа их количество снижается более чем на 15 процентов (по сравнению с контролем, без введения ФГА), то наличие разгар гепатита. Этот метод позволяет с большой точностью диагностировать бессимптомные, стертые и вяло текущие формы гепатита и отличать их от токсических гепатитов.

На схеме внизу показано соотношение супрессорной активности Т-лимфоцитов (1) и киллерного эффекта (2). Чем активнее работают лимфоциты-супрессоры, сдерживая «энтузиазм» клеток-киллеров (убийц), тем слабее поражаются гепатоциты — клетки печени. И наоборот.



грудники медицинского центра гемодиализа, заразившись гепатитом, переносят его в явно острой форме. Известны случаи, когда болезнь принимала фатальное течение... В то же время больные-хроники и больные в том же центре гемодиализа, где медики болеют выраженной, тяжелой формой гепатита, переносят его в легкой форме. Правда, болен подолгу, часто хронически.

Анализируя результаты экспериментов по поведению вируса в культуре ткани и сопоставляя их с клиническими наблюдениями, мы пришли к мысли, что воспаление печени (гепатит) вызывается не столько вирусом, сколько реакцией на него иммунных клеток печени. В дальнейшем эта догадка была подтверждена многими исследованиями у нас и за рубежом.

Наблюдая больных острым вирусным гепатитом, мы установили, что в разгар болезни собственные лимфоциты больного буквально съедали ткань печени, пораженную вирусом. Отвлекаясь от частности, суть выдвинутой нами вирусно-иммуногенетической концепции, объясняющей механизм развития гепатита В, можно сформулировать так: тяжесть и длительность болезни зависит от генетически детерминированной (предопределенной) силы иммунного ответа. В современной иммунологии известно, что сила иммунного ответа на тот или иной антиген у каждого человека может колебаться очень существенно. Различные варианты иммунного ответа определяют и различные формы болезни при вирусном гепатите: слабый ответ или его отсутствие вовсе — «носительство» или очень легкая форма болезни, нормальный по силе иммунный ответ — обычная циклическая форма, и очень сильный иммунный ответ вызывает тяжелую и даже смертельную форму болезни.

Форма, тяжесть, длительность болезни (и, конечно, медицинский прогноз) определяются двумя факторами — возбудителем и организмом больного. Чем больше попадает в организм вирусов, тем быстрее и больше клеток печени вовлекается в процесс. Чужеродность возбудителя (дело в том, что поверхностный антиген, синтезируемый клеткой печени, включает в себя

какую-то долю белков хозяина) определяется долями «своих» и «чужих» белков. Чем более «свой» возбудитель, тем труднее его распознать.

Второй фактор, определяющий течение болезни, — органы иммунитета и реализуемые ими иммунологические реакции. Если клетки в иммунном ответе взаимодействуют «правильно» (речь идет об иммунологической триаде — Т- и В-лимфоциты и макрофаги), то обеспечивается правильное взаимодействие лимфоцитов-хелперов (помощников), лимфоцитов-киллеров (убийц) и лимфоцитов, тормозящих действие киллеров. (Подробнее см. об этом ст. Р. Пегрова «Молекулярные курьеры иммунитета», «Наука и жизнь» № 2, 1981 г.) Если супрессия мала и преобладает киллерный эффект, то развивается некроз (омертвление) печени.

Итак, биология и клиника гепатита соответствуют друг другу следующим образом. При очень сильном иммунном ответе и высокой дозе чужеродности развивается острый, молниеносный некроз печени. При нормальной силе иммунного ответа возникает обычная, циклически протекающая форма желтухи. При ослабленном ответе болезнь протекает легко, но хронически. Лимфоциты не так тяжело поражают ткань печени, но и не способны выбить вирус из организма. А вот если оболочка вируса содержит слишком много белка хозяина или лимфоциты хозяина вообще не способны распознать вирусы и реагировать на них, то возникает хроническое носительство вируса.

Подведем итоги. Чем же обогатилась медицина благодаря исследованиям, проведенным по следам австралийского антигена?

Прежде всего разгадана одна из медицинских загадок, над которой бились бо-

лее ста лет. Открыты вирусы-возбудители гепатитов *A* и *B*. Получены надежные и точные методы распознавания болезней. Несмотря на схожесть клинических симптомов гепатитов *A* и *B*, теперь их четко дифференцируют.

Открыта новая страница вирусологической, иммунологической и серологической (сывороточной) диагностики: для гепатита *A* научились выделять вирус из кишечного содержимого, а поскольку в крови быстро нарастают антитела к вирусу *B*, то они легко обнаруживаются уже на второй неделе заболевания. Теперь стало ясно, почему такой длительный инкубационный период у гепатита *B* и почему он так отличается от других инфекционных болезней. Должно пройти время, чтобы возникли иммунные реакции. Однако врачам сегодня ждать всех симптомов болезни не надо — при гепатите *B* до начала клинических признаков в крови уже циркулирует поверхностный антиген. Обнаружив его у больного, мы констатируем, что он болен или скоро заболеет. А если спустя инкубационный период болезни не наступает, а поверхностный антиген выявлен, значит, больной — хронический «носитель».

Как мы уже говорили, у сложного устроенного вируса гепатита *B* существуют по крайней мере три антигена: поверхностный — *P*, сердцевинный — *C* и инфекционный — *I*. Против каждого из этих антигенов в организме образуются чувствительные к ним лимфоциты и выработанные ими антитела: анти-*P*, анти-*C*, анти-*I*.

Зная законы появления и исчезновения тех или иных антигенов и антител, мы добились определенных успехов в лабораторной диагностике вирусных гепатитов, слежения за ходом болезни и прогноза относительно ее течения. Знание этих законов пока, конечно, далеко не полное, открывает пути к специфической профилактике болезни. Уже давно известно, что, имея иммуноглобулин человека, переболевшего гепатитом *A*, и введя его, скажем, детям, мы можем предотвратить вспышку инфекционного гепатита, предупредить или ослабить заболевание у ребенка, контактировавшего с больным.

В последние годы проведены испытания иммуноглобулина для лечения и профилактики гепатита *B*. Однако оказалось, что эта процедура создает лишь кратковременный (на несколько месяцев) иммунитет. Решить проблему стойкого иммунитета к болезни (а значит, и говорить о возможности ее искоренения) можно, видимо, создав вакцину. Поэтому самое заветное в нынешних поисках — разработка вакцин против гепатитов *A* и *B*.

Основная трудность здесь — отсутствие надежных методов культивирования вирусов в культуре ткани. Они не хотят обитать в искусственной среде, им нужен живой организм. Скажем, некоторых видов приматов — шимпанзе или маленьких обезьян-мармозеток. Для создания вакцины нужен чистый поверхностный антиген — он безвреден, поскольку не может вызвать заболевания (ведь размножается и

сжирает клетку хозяина только цельный вирус) и иммуногенен, то есть способен вызвать иммунитет. Поэтому пока единственный источник для получения вакцин — доноры-носители вируса гепатита *B*. Однако и получение его от доноров и очистка технически сложны и дороги. Впрочем, принципиальные вопросы нам ясны, а остальное — дело времени.

Уже сейчас в СССР в работу всех станций переливания крови внедрена методика определения поверхностного (австралийского) антигена. Это позволяет выявлять всех зараженных доноров (больных острыми, хроническими и скрытыми формами, а также «носителей» вирусного гепатита *B*) и таким путем обезопасить переливание крови. Благодаря этому заболеваемость гепатитом *B* после переливания крови резко снизилась. Специальные требования стерилизации (помните, этот вирус требует особых методов стерилизации) также резко сократили число случаев гепатита *B* после медицинских процедур.

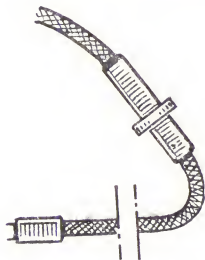
Казалось, раскрытие загадки австралийского антигена снимало проблему гепатита в научном плане и переводило ее в разряд организационных и технических проблем. Но не тут-то было. Вирус задал новую загадку.

Обнаружились больные вирусным гепатитом, возникшим после переливания крови, у которых самые чувствительные методы не позволяли обнаружить в крови ни вирусы гепатита *A*, ни гепатита *B*, ни их антигенные маркеры или антитела к ним. Убедившись, что эта форма гепатита не укладывается в известные формы гепатитов *A* и *B*, и не найдя пока возбудителей этой болезни, ученые назвали болезнь вирусным гепатитом «ни *A* — ни *B*». Таким образом, сегодня наука знает три вирусных гепатита: «*A*», «*B*» и «ни *A* — ни *B*». Причем возбудитель двух из них и выделен и изучен, а третий остается пока загадкой.

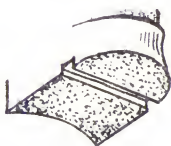
В плане общего наступления на гепатит мы поставили еще одну научную и практическую задачу: разработать простые и чувствительные методы оценки (причем оценки наперед) способности лимфоцитов данного конкретного человека распознавать и реагировать на возбудителя гепатита, и прежде всего на антигены вируса гепатита *B*. Это значит, что если такие методы будут разработаны, мы сможем прогнозировать наперед, какую форму инфекции перенесет тот или иной человек, будет ли он болеть легко или тяжело, коротко или долго. Это одна из важнейших, по нашему мнению, проблем, с которой связаны не только возможности прогноза, но и совершенствование терапии гепатитов. Впрочем, многое еще надо сделать химикам и фармакологам, иммунологам и практическим врачам, чтобы найти такие иммунорегулирующие препараты (иммунодепрессанты и иммуностимуляторы), которые бы уравнивали чаши весов иммунореакции при вирусном гепатите. Одним словом, есть поле деятельности...

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

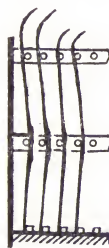
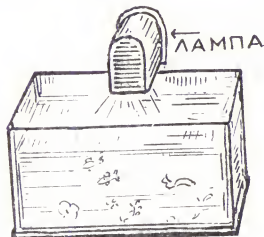
А. Картель (г. Слуцк) предлагает способ удлинения антенного кабеля для телевизора. К одному концу дополнительного отрезка кабеля припаивают антенное гнездо от телевизора (продается в радиомагазинах), к другому — штеккер. Остается соединить штеккер антенны с гнездом удлинителя, а штеккер удлинителя с телевизором.



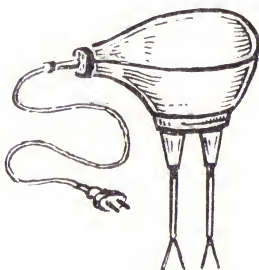
Брюки будут меньше грязниться в мокрую погоду, пишет А. Алиев (г. Баку), если на каблуке сделать прорезь шириной и глубиной около 4 миллиметров.



Для освещения аквариума удобно использовать лабораторный фотофонарь, укрепив его на краю стенки. Если крепление сделать на петле, то наклоном фонаря можно менять интенсивность освещения.



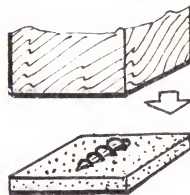
В журнале «Наука и жизнь» было опубликовано несколько приспособлений для хранения лыж в квартире. О. Резников (г. Днепропетровск) предлагает еще один вариант. Верхняя и средняя часть лыж крепится к стене с помощью деревянных брусков со штырями. Нижние концы удерживаются прибитыми к полу планками.



Электробритва, кроме своего прямого назначения, может служить миксером для сбивания коктейлей. В запасном ножевом блоке неподвижные ножи заменяются насадкой, в которой в двух подшипниках (верхний шариковый, нижний капроновый) вращается шпиндель. Сбивалки разной формы крепятся на резьбе. Советом поделился А. Кивимяз (г. Таллин).



Подклеенная к ножке пластиковая накладка не будет слетать при передвижке мебели, пишет В. Ефиторов (г. Свердловск), если между ножкой и накладкой поместить шуруп с откусенной головкой.



Тем, кому приходится много работать карандашами, И. Гладышев (г. Красноярск) советует сделать простой и удобный держатель. На подставке устанавливается стойка с магнитом. Карандаши удерживаются на магните с помощью приколотых к ним канцелярских кнопок.



Чтобы телефонный аппарат не падал с полочки, Л. Гогава (г. Тбилиси) предлагает приклеить к ее поверхности две крышечки от лимонада. Аппарат ставится в них ножками и таким образом фиксируется. Стороны крышечки совершенно не видны.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ЖЕЛТАЯ КРАСКА ИЗ ЧЕРНОГО УГЛЯ

Кандидат химических наук Г. ШУЛЬПИН.

Нефть, уголь, природный газ — вот природные вещества, составляющие сырьевую основу современного промышленного органического синтеза. Что же касается продуктов, получаемых из этого сырья, то их богатство поистине неисчерпаемо: тут лекарства и красители, пластмассы и искусственные волокна, духи и средства защиты растений...

Как же ведут химики столь богатые по результатам превращения столь немногих природных органических веществ? Некоторое представление об этом можно получить, разобрав по стадиям синтез какого-нибудь несложного органического соединения.

Попробуем, например, получить из угля и любых неорганических веществ... ну, скажем, ту яркую и удивительно стойкую желтую краску, которой окрашен старый бабушкин шелковый платок.

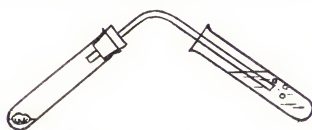
Во времена бабушкиной молодости в качестве желтого красителя для шелка и шерсти применялась пикриновая кислота, или, если использовать точный химический термин, тринитрофенол. Молекула этого соединения представляет собою бензольное кольцо, в котором четыре атома водорода замещены на гидроксил OH и три нитрогруппы NO_2 . Вещество, как видим, достаточно простое для того, чтобы разработать его синтез на двух журнальных страницах. Тем не менее в домашних условиях мы сможем провесты лишь некоторые этапы разрабатываемого процесса. (Как было бы хо-

рошо, если бы любой органический синтез можно было поставить на кухне!)

Итак, пикриновая кислота — это производное бензола. Значит, его можно синтезировать, располагая бензолом. Но как получить бензол? Его шестизвенную молекулу умозрительно можно разложить на три части, каждая из которых образована двумя группами CH . Именно такой состав имеет молекула ацетилена: $\text{CH}\equiv\text{CH}$. Это соображение позволяет наметить важный шаг в разработке намеченного нами синтеза. Дело в том, что в 1922 году советские химики Н. Д. Зелинский и Б. А. Казанский нашли, что если пропускать ацетилен над активированным углем при температуре 500° , из его молекул образуются бензольные кольца. (В химическом производстве этот процесс, правда, не применяется — бензол и углеводороды, которые под действием катализаторов превращаются в бензол, выделяют из нефти. Но нам важен принцип.)

Можно считать, что бензол мы получили, используя в качестве сырья ацетилен. Новый вопрос: откуда взять ацетилен?

Тот, кто наблюдал сварку металлов с помощью ацетиленовой горелки, замечал, что к горелке ведут два шланга от баллонов с надписями «кислород» и «ацетилен». Иногда сварщики привозят с собою лишь кислородный баллон, а ацетилен получают на месте, действуя водой на карбид кальция. Вот он — искомый способ!



Его можно воспроизвести и дома. В первую очередь соорудите несложный прибор, показанный на рисунке. Подберите к пробирке резиновую или корковую пробку с отверстием, через которое пропущена согнутая стеклянная трубка. Поместите в пробирку маленький кусочек карбида кальция (с горошину, не больше), капните на него несколько капель воды, быстро закройте пробирку пробкой с трубкой, а конец трубки поместите в другую пробирку, содержащую слабенький раствор марганцовокислого калия. Выделяющийся ацетилен скоро обесцветит розовый раствор перманганата и докажет тем самым, что выделяется именно он.

Зададимся теперь вопросом: откуда берется карбид кальция, использованный нами в только что проведенном опыте? Его получают взаимодействием углерода и оксида кальция при повышенной температуре.

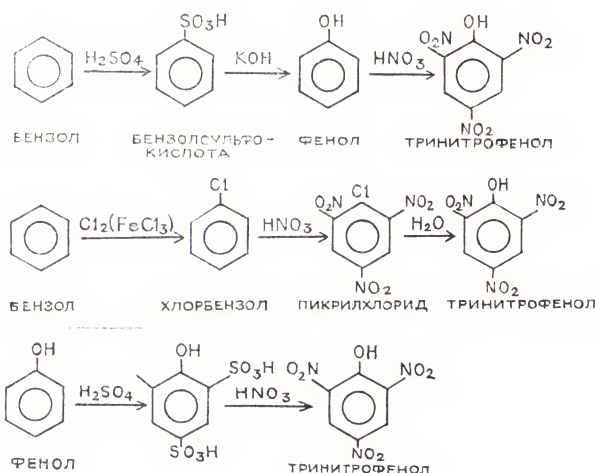
Углерод составляет основу каменного угля. Таким образом, в своих рассуждениях мы добрались до исходной точки запланированного синтеза: из угля получен бензол. Двинемся дальше — к пикриновой кислоте. (Напомним, что ее молекула представляет собою бензольное кольцо, где один из водородных атомов замещен гидроксильной группой, а еще три — нитрогруппами.)

Попытаемся по очереди оснастить бензольное кольцо заместителями. В первую очередь введем в него гидроксил. (Заметим, что продукт намечаемого превращения не что иное, как фенол, известный в быту под названием карболовой кислоты.)

Гидроксил входит в состав щелочей, а щелочи — очень активные вещества. Направляется такой ход: смешать бензол с какой-нибудь щелочью, а та навяжет свой гидроксил бензолу.

Легко сказать! Как ни мешай, ни нагревай смесь бензола и щелочи, реагировать друг с другом они не станут.

К счастью, желаемого результата можно достичь обходным путем: сначала



ввести в бензольное кольцо сульфогруппу SO_3H , а уже затем несложно заместить гидроксильной.

Смешайте в пробирке несколько капель бензола и вдвое большее число капель концентрированной серной кислоты. Осторожно встряхивая пробирку, нагревайте раствор в кастрюле с кипящей водой. Через несколько минут, когда раствор станет однородным, вылейте содержимое пробирки в стакан с водой. Образовавшееся соединение — бензолсульфо-кислота — легко образует с водою прозрачный раствор.

Если бензолсульфо-кислоту сплавить со щелочью, она перейдет в фенол. (В домашних условиях эту высокотемпературную реакцию провести трудно, поэтому для опытов возьмем готовый фенол).

Мы уже близки к цели. Теперь нужно прони- тровать фенол. В пробирку бросьте несколько кристалликов карболовой кислоты и добавьте несколько капель воды. В другой пробирке разбавьте концентрированную азотную кислоту водою в два раза и такой раствор очень осторожно по каплям приливайте к раствору фенола. Пробирку охлаждайте при этом в холодной воде. После окончания реакции вылейте содержимое пробирки в стакан с водою. Через некоторое время на дне стакана отстоится слой нерастворимой маслянистой жидкости с запахом горького миндаля.

Что же представляет собою эта жидкость? Ожидаемый нами тринитрофенол, в молекуле которого присутствуют три нитрогруппы? Нет, применявшаяся нами в этом опыте азотная кислота была чересчур разбавленной, ее хватило лишь на то, чтобы внедрить в молекулу фенола лишь одну-единственную нитрогруппу.

А если взять более концентрированную кислоту? Молекулы обрабатываемого ею фенола приобретут тогда и две и три нитрогруппы. Последнее и будет означать, что получен тринитрофенол.

К сожалению, эта реакция не очень удобна — она протекает слишком бурно и дает много побочных продуктов, имеющих вид вязкой смолоподобной массы, — дает много смолы, как кратко выражаются в таких случаях химики.

Обескураживающий результат, к которому мы пришли, заставляет задуматься: а нельзя ли получить пикриновую кислоту другими путями?

Можно. Один из них начинается с того, что бензол хлорируют в присутствии хлорного железа. Образующийся хлорбензол нитруют азотной кислотой. При этом получается тринитрохлорбензол. Входящий в его молекулу атом хлора под действием воды замещается на гидроксил (2-е уравнение).

Вот еще один способ получения пикриновой кислоты. Проведите сульфиро-

вание фенола. В пробирку бросьте несколько кристаллов фенола и каплю-другую серной кислоты. После нагревания в кипящей воде в течение нескольких минут реакционную массу вылейте в стакан с водою. Образуется бесцветный раствор фенолсульфо-кислоты — вещества, несущего в каждой своей молекуле по одной сульфогруппе. Если вести сульфирование в более жестких условиях, получится фенолди-сульфо-кислота, вещество с двумя сульфогруппами в молекуле. Ее обработка азотной кислотой приводит к замене сульфогрупп на нитрогруппы, кроме того, еще одна нитрогруппа вытесняет атом водорода — образуется пикриновая кислота (3-е уравнение).

Наконец, тринитрофенол можно получить и прямо из бензола, нитруя его азотной кислотой в присутствии солей ртути как катализатора. Читатель тут может воскликнуть: вот самый хороший способ! Что ж, действительно, способ простой и прямой, но... соли ртути очень ядовиты!

Уже из этого разбора мы видим, в каком сложном положении оказывается инженер, задумавший внедрить в производство получение какого-либо вещества. Ему предстоит, словно шахматисту, перебрать множество «ходов», множество способов, опробованных в лаборатории. Скажем, вот этот способ несложен в технологическом отношении, но дает много побочных продуктов, от которых трудно очистить задуманный. Побочные продукты другого способа легко удаляются, но больно уж велик остаток, ради которого проводился синтез, больно мал выход реакции. Третий способ отличается высоким выходом, но насчитывает слишком много стадий. Четвертый протекает в одну стадию, но требует применения весьма ядовитых веществ...

Читатель может отметить еще один досадный недостаток разобранных здесь способов получения тринитрофенола из бензола и фенола: все они неосуше-

КАК ПРАВИЛЬНО?

ОДИНАКОВЫ ЛИ ПО ЗНАЧЕНИЮ И УПОТРЕБЛЕНИЮ СЛОВА «ЦВЕТАСТЫЙ» И «ЦВЕТИСТЫЙ»!

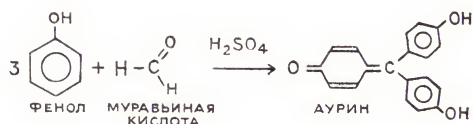
Слова одного и того же корня **цветастый** и **цветистый** отличаются друг от друга особенностями словообразования, а от этого, в свою очередь, зависят различия в их значениях и в употреблении.

Действительно. Прилагательные с суффиксом — **аст** —, — **яст** — означают «имеющийся в изобилии», «чрезмерный» (о каком-нибудь признаке, который назван в слове). Например: щелястая стена (т. е. с большими и многочисленными щелями) или лобастый мальчик (с большим, высоким лбом), гривастый жеребенок (с большой, пышной гривой) и т. п.

Прилагательное **цветастый** значит, во-первых, «имеющий узор из крупных цветов; сплошь усеянный цветочным рисунком»; а, во-вторых, «яркий по цвету, раскраске; разнообразный по краскам, пестрый». Мы скажем, например: **цветастое** платье, **цветастая** занавеска, **цветастая** шаль.

Иное дело — прилагательное **цветистый**. Суффикс — **ист** —, с помощью которого оно образовано, придает слову общее значение, которое можно определить так: «обладающий чем-нибудь, содержащий что-нибудь», а также «имеющий свойства чего-нибудь», что названо в слове. Например: слоистый камень (состоящий из разных слоев), ухабистая дорога (т. е. разбитая, с множеством неровностей), перистые облака (похожие по форме на перья птиц), шквалистый ветер (т. е. подобный шквалу или несущий шквал, ливень) и т. п.

Прилагательное **цветистый** значит «поросший цветами, усеянный цветущими растениями». Например: **цветистые** луга, **цветистая** лужайка (т. е. полная цветов, цветущая). Кроме того, **цветистый** может означать и «богатый красками, красочный». Мы говорим, например: **цветистый** шелк (т. е. яркий, переливающийся разными цветовыми оттенками; богатый цветовой палитрой, но не пестрый). Мы можем сказать и образно: **его мысль была ярка и цветиста**. Здесь **цветистый** — значит «красочный, выразительный, живописный».



ствимы в домашней лаборатории.

Сходные затруднения знакомы и химику-технологу. Он должен не просто предложить метод получения какого-либо продукта, но и позаботиться о том, чтобы сырьем служили доступные, по возможности дешевые продукты, да и сам способ был поэкономнее.

Вспомним: главной нашей целью было получить желтую краску. А в ее роли не

обязательно должен выступать тринитрофенол. Более простым путем из того же фенола можно получить другой желтый краситель — аурин.

Поместите в пробирку несколько кристалликов щавелевой кислоты и затем несколько большее количество фенола. Добавьте одну-две капли серной кислоты и осторожно нагрейте пробирку. Смесь постепенно приобретет желтый цвет.

Что же здесь произо-

шло? При нагревании в присутствии серной кислоты щавелевая кислота превращается в муравьиную, а далее реакция идет по уравнению, приведенному слева.

Но вот, наконец, оптимальный способ выбран, синтез проведен, выделен продукт реакции. Надо бы доказать, что получено именно то, что было задумано.

Есть одно старое доброе средство, позволяющее химикам определять чистоту вещества и идентифицировать его (то есть доказывать, что получен тот или иной продукт). Это — определение температуры плавления. Кристаллические вещества переходят в жидкость при строго определенной температуре. Температура плавления — ха-

Наконец, у слова **цветистый** есть и переносное значение. **Цветистыми** (с оттенком иронии и неодобрения) мы называем излишне витиеватые фразы, речевые обороты, манеру выражения.

Мы говорим, например: **у него цветистый слог** или **он любит произносить цветистые фразы** (т. е. излишне вычурные, а может быть, и ходульные). Так же переносно употребляется и наречие **цветисто**. Например: **цветисто благодарить за что-нибудь** или **поздравление было написано весьма цветисто** (т. е. излишне пышно и витиевато) и т. п.

Как видим, при некоторой близости значений (например, одинаково можно сказать и **цветистый сарафан** и **цветастый сарафан**; **цветистая шаль** и **цветастая шаль**), слова **цветистый** и **цветастый** достаточно четко различаются по своим значениям и употреблению. Прилагательное **цветистый** шире по своей семантике (т. е. смысловому объему), чем слово **цветастый**. Оно образует переносные значения и оттенки значений, которых нет в прилагательном **цветастый**. Словообразовательное гнездо у слова **цветистый** включает в себя и наречие **цветисто** и существительное **цветистость**. Что касается прилагательного **цветастый**, то его словообразовательные связи ограничены, в сущности, одним лишь наречием **цветасто**.

Наконец, в употреблении этих слов есть известные стилистические различия. Прилагательное **цветистый** — стилистически нейтрально, а прилагательное **цветастый** (подобно всем словам с суффиксом —аст —) легко получает оттенок просторечной фамильярности. Не случайно в толковых словарях современного русского языка прилагательное **цветастый** обычно сопровождается стилистическими пометами «просторечное» или «разговорное».

НАТАЛЬЯ И МАРЬЯ ИЛИ НАТАЛИЯ И МАРИЯ!

Традиционная, правильная форма интересующих нас имен — **Наталья** и **Мария**.

Эти формы с окончанием —ия — издавна считаются паспортными, то есть принятыми для документов официальными формами. Формы с мягким знаком в написании, а в произношении **Марья**, **Наталья** — это по своему происхождению народные формы имен **Мария** и **Наталья**. Они обе вполне допустимы в неофициальном общении, в разговорной, бытовой речи. Причем форма **Наталья** получила более широкое распространение и ее стали признавать паспортной.

При первом написании имени человека обязательно следует руководствоваться так называемой паспортной формой имени. Такие имена приводятся в справочниках, которые издаются специально для работников загсов. В прошлом году, например, издательство «Русский язык» уже вторым изданием выпустило «Справочник личных имен народов РСФСР». Этот справочник, как сказано здесь на титуле, «рекомендуется Министерством юстиции РСФСР в качестве практического пособия для работников органов записи актов гражданского состояния РСФСР». В нем, в частности, приведена только одна возможная форма паспортного имени **Мария** и две возможные паспортные формы **Наталья** и **Наталья**.

Бывает так, что в документы попадает форма не в ее общепринятом виде. В таком случае следует руководствоваться одним очень простым и ясным юридическим правилом: всегда надо следить за тем, чтобы во всех документах, выданных одному и тому же человеку, имя его было написано одинаково. Это помогает избежать многих недоразумений.

характеристика вещества, которая не позволяет его спутать с тысячей других похожих соединений.

Характеристика эта очень интересная: она зависит от степени чистоты вещества. Чем чище вещество, тем выше его температура плавления. Из этого следует, что перекристаллизация вещества повышает его чистоту. Обычно полученное соединение перекристаллизуют много раз до тех пор, пока температура плавления не перестанет повышаться от раза к разу. Это значит, что наконец получено чистое вещество.

Иногда бывает, что два разных вещества по случайности имеют одинаковые температуры плавления. Как тут быть? Помогает так называемый метод смешанной

пробы. Пусть два вещества А и Б в чистом виде имеют одинаковые температуры плавления, например, 120°. Смешаем два таких соединения. Мы получим вещество А, загрязненное примесью вещества Б. Эту смесь можно рассматривать и как вещество Б, загрязненное веществом А. Поскольку это вещество не чистое, плавиться оно будет уже не при 120°, а при более низкой температуре.

Итак, представим, что у нас имеются два вещества А и Б с одинаковой температурой плавления 120°. Нужно определить, одинаковые ли это вещества или их температуры плавления случайно совпали. Будем одновременно плавить три образца: веществ А, Б и их смеси.

Предположим, первые два образца расплавились при 120°, а образец смеси — при более низкой температуре. Это значит: $A \neq B$. Другой вариант: все три образца расплавились при 120°. Следствие: $A = B$.

Положите на металлическую пластинку щепотки порошков трех веществ: лимонной кислоты, белого стрептоцида и их тщательно растертой смеси. Медленно нагревайте пластинку на газовой горелке или электроплитке. Сначала расплавится смесь двух веществ, потом превратится в жидкость лимонная кислота (ее температура плавления 153° С) и вскоре после этого — стрептоцид (температура плавления — 164° С).



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ НА ОБЕЗЬЯНЬЕМ ОСТРОВЕ

Доктор медицинских наук Л. ФИРСОВ (Институт физиологии имени Павлова АН СССР, г. Колтуши).

Прошлом лето (1980 года) ожидалось с особенным нетерпением. В очередную, шестую, экспедицию на озеро Язно (Пустошкинский район Псковской области) мы предполагали вывезти весь приплод от Гараса и его трех подруг: Гаммы, Сильвы и Читы. Кроме взрослых самок и подростка Боя-младшего, успешно перенесшего тяготы холодного и влажного лета 1978 года, у нас были две группы малышей, которые условно назывались «яслями» (Том, Пегас, Малыш) и «детсадом» (Лель, Чингис). Возраст малышей — от шести месяцев до полугода лет. И все отъемыши с первого дня рождения, с которыми приходилось порядочно возиться даже в лабораторных условиях. Больше всех тревожил Пегас, сын Читы, склонный давать загадочные температурные всплески. Для него, как,

впрочем, и всех других обезьян, мы имели основательный запас медикаментов и полевую диагностическую лабораторию. Этот арсенал мы брали в каждую экспедицию, но обезьянам, к нашему счастью, он так и не понадобился. Правда, то были взрослые шимпанзе, их детенышей в возрасте полугода и чуть старше мы еще не испытывали естественными условиями.

Как только экспедиция прибыла на озеро Язно, три самки и Бой, несмотря на довольно холодный вечер, были переправлены на Обезьяний остров. Выпущенные из транспортных клеток, они тут же исчезли в густом подлеске. Пятерка малышей в двух небольших клетках была оставлена в автобусе до следующего утра под присмотром опытной лаборантки. Впереди было два месяца работы, одна из задач которой — изучение процесса объединения всех малышей в одну группу, а затем — соединение их с взрослыми шимпанзе.

Учитывая беспомощность малышей, которые к тому же были избалованы повышенным вниманием лабораторного персонала, мы решили поселить их на острове Черныш, где обосновался лагерь экспедиции. В стороне от палаточного городка постави-

Журнал «Наука и жизнь» на протяжении нескольких лет рассказывает о той интересной и большой работе, которую ведет лаборатория поведения приматов Института физиологии имени И. П. Павлова АН СССР, изучая поведение шимпанзе (руководит лабораторией доктор медицинских наук Л. А. Фирсов). См. журнал «Наука и жизнь», №№ 1—4 1978, № 4 и № 12 1979, № 12, 1980.

Чингис затаился перед тем, как выйти на открытую поляну.

ли укрытие с вольером для обеих групп малышей, двухэтажный летний вольер, а также жилую палатку для «няни» — старшей лаборантки Али Смирновой. Она должна была в течение всей экспедиции ухаживать за всеми детенышами, делать необходимые промеры и по определенной программе наблюдать за поведением малышей. Представьте себе пять вертячих шимпанзят, которые движутся в самых разных направлениях, требуют еды, пачкаются, дерутся и протестуют против насилия, а при этом следует еще вести записи, наблюдения... Впрочем, никто из нас на безоблачность существования и не рассчитывал. Здоровье обезьян и выполнение научной программы, обычно перегруженной, являются основными стержнями, вокруг которых с достаточной точностью должен вращаться уже отлаженный механизм экспедиции.

В это лето среди взрослых обезьян нет Тараса, — он передан Ростовскому на-Дону зоопарку, — и лидерство в группе еще не определилось. Гамма явно выделяется среди других самок своими интеллектуальными способностями: от нее ничего не скрыть, она своим вниманием и првороством опережает обычную текучесть событий. Зато у Сильвы есть детеныш, Бой-младший, это в обезьяньей группе котируется высоко. Чита в расчет не принимается, она явно из ведомых, хотя некоторые события, о которых речь впереди, показали относительность наших предварительных оценок. Впрочем, обычно рассматривается некая «жизненная норма», а не экстремальные состояния, в которых механизмы поведения срабатывают порой самым неожиданным образом.

Бой-младший был дружен со всеми, хотя в это лето он почему-то сторонился иногда Читы. Дождавшись своей очереди на экспериментальную площадку, он спокойно сидел с Сильвой или Гаммой, но принимался скулять, когда оставался с Читой. Это было несомненным проявлением какого-то дискомфорта, корни которого были от нас скрыты. В прошлой экспедиции, когда Бою было полтора года, он от Читы почти не отходил, охотно с нею играл, хотя всегда рядом была Сильва, его мать.

Эта четверка быстро вписалась в природу, построила первые гнезда, протоптала основные тропы и терпеливо переносила превратности прохладного и мокрого лета. Жизнь их осложнялась тем обстоятельством, что все кусты орешника, в густых куртинах которого они находили прежде надежное укрытие от дождя, вымерзли в лютую зиму 1978/79 года. Но постепенно проблема была снята, обезьяны, вероятно, нашли другие убежища.

Наши приезды на остров обезьяны в этом году как бы не замечали, часто затаивались, и привести их всей группой в нужное для работы место порой было нелегко. Наконец был найден надежный способ: необходимо было завладеть Боем, который и



Малыш (слева) и Пегас. Они анимательно рассматривают подошедшего к ним фотографа — нового для них человека.

сам-то к нам стремился, чтобы поиграть или получить что-нибудь вкусное. Как только он оказывался в наших руках, за ним послушно шла Сильва, а потом и Гамма с Читой. Обезьяны, в особенности Гамма, этот маневр быстро раскусили и, пытаясь скрыться от нас, делали все возможное, чтобы унести Боя. Следовательно, каждый раз нужно было не только обнаруживать на острове обезьян, но и заполучить Боя. Иногда мы оказывались в проигрыше, отчего начало опытов затягивалось.

Через неделю детеныши полностью оправились от перенесенных волнений переселения из лаборатории на остров, мы перестали дрожать за состояние их здоровья и начали соединять две группы малышей, где уже были свои лидеры: в «детсаде» — Лель, в «яслях» — Гом. Как и следовало ожидать, от первых контактов обеих групп впечатление было не из приятных. Лель своевольничал, как хотел, и даже его игра с малышами сопровождалась истошными криками. Постепенно, однако, наметилась симпатия Чингиса к Гому. Они часто затевали спокойные игры, а когда Гом направлялся в сторону от всех, Чингис, приобняв его за плечи, сопровождал его в недалекое странствие, а потом поворачивал к своим. Прикрытый таким образом Чингисом, Гом уже не подвергался нападкам Леля.

Удивительно активно вел себя Гом, когда видел, что Лель нападает на его подопечных — Пегаса и Малыша. Сильно укнуд, что на языке шимпанзе означает угрозу, Гом бросался на обидчика и обычно одерживал победу. Лель отступал, а в догонку ему неслись угрожающие крики Гома и обиженной малышни. Впрочем, на Леля это действовало недолго. Через несколько минут он делал новый выпад, кусал или ударял кого-нибудь и быстро ретировался.

Кроме тех наблюдений, которые я успевал делать, передо мною дневниковые записи старшей лаборантки Али Смирновой

и Алеши Лотмана, студента Тартуского университета. Из них видно, как постепенно, буквально по крупичкам, видимым только наметанному глазу, складывались добрососедские отношения между детенышами обеих групп. Добрый знак здесь — общая игра, сначала довольно грубая (как бы переходное состояние между игрой и борьбой), а затем все более смягченные формы игры. В конце второй недели пребывания малышей на острове они стали вплетать в игру элементы заправского нападения, но это уже не вызывало ни огорчения, ни отчужденности.

Обнаружилась и важная воспитательная роль игры как элемента подражания. Например, малыши «ясельной» группы вслед за Лелем и Чингисом стали успешно осваивать высоту, которая им была до того неизвестна. Как только старшие шимпанзе, убегая, поднимались на дерево, туда же пытались забраться и младшие. Но видели бы вы неуклюжесть этих действий!.. Мне вспоминается: когда Чингис воспитывался у нас дома, меня часто спрашивали, как мы оберегаем от него домашнюю обстановку. Почему-то всем казалось, что достаточно шимпанзенку появиться на свет, и он тут же начинает демонстрировать свои разрушительные наклонности. И то, что детеныш шимпанзе в течение 8—10 месяцев так же беспомощен, как и человеческое дитя, представляется с трудом.

Следует к этому добавить, что открытое пространство и высота осваиваются детенышем шимпанзе очень медленно, а усвоенные навыки иногда оказываются удивительно стереотипными. В этом мы смогли убедиться, когда впервые выпустили Леля и Чингиса (до того бойко лазающих по довольно просторным вольерам в лаборатории) на небольшой островок, расположенный вблизи острова Черныши. На этом островке был довольно густой кустарник, много деревьев, но детеныши и не думали лезть вверх, ограничиваясь беготней в траве. Только после того, как на небольшой высоте были сооружены наблюдательные платформы и туда стали подниматься члены экспедиции, детеныши постепенно преодолели страх и стали забираться на деревья, которые росли рядом с платформами, а потом — и на другие. Но выше, чем на 3—4 метра, они все-таки не поднимались. При этом Чингис всегда держался чуть ниже Леля.

С наступлением теплых дней детеныши обеих групп все чаще уносились в укромные уголки острова, подальше от лагеря, выбирая места с невысокой травой и удобными для лазанья деревьями. Именно тут мы вели наблюдения за развитием двигательной активности детенышей, за процессом дальнейшей консолидации их в общую группу, здесь же мы ставили и некоторые эксперименты. Мы давали им те же задачи (лишь в упрощенной форме), которые в прошлом предлагали подросткам и взрослым шимпанзе: на преодоление глубины, высоты, расстояния по горизонтали. Как и следовало ожидать, лишь немногие, и то самые простые, задачи были решены. Поведением детенышей в большой степени владел



Через час после первого соединения Богдан с Лелем и Чингисом. Идет настоятельная игра.

стереотип, штамп, и лишь самый старший — Лель иногда пользовался природными объектами в целенаправленном поведении. Сказывалось еще недостаточное возрастное развитие головного мозга детенышей, а вместе с ним и бедность индивидуального опыта.

В один из погожих дней мы сделали первую попытку соединения изолированно содержащегося малыша с группой взрослых обезьян. Для этого был выбран Лель, который уже использовался в подобном испытании в августе 1979 года (подробнее об этом см. «Наука и жизнь» № 12, 1980).

К Обезьянному острову мы подошли на тихом ходу, и едва был заглушен мотор, как из зарослей вышли все три самки и Бой-младший. Вероятно, обезьяны нас рассматривали уже на подходе к острову и им что-то в нашем поведении показалось необычным. От этого их вид был тоже необычен. Настороженность и готовность к действию, к отпору — так можно было бы обозначить их состояние. И ближайшие минуты показали, что мы не ошиблись. Причиной тревоги обезьян был, несомненно, Лель, мирно сидящий на коленях у А. Смирновой.

С высадкой на остров мы не спешили. Не очень-то гостеприимный вид самок — злые глаза Читы и тесно сомкнутые губы («в ниточку») Сильвы — заставлял быть предельно осторожными. Мы все же решили не отступать и, распределив роли, спокойно (это важно!) вышли из лодки в воду, а потом тихо выбрались на берег. Вот тут-то мы и убедились в относительности ранговых оценок наших взрослых шимпанзе! Чита, считавшаяся самым трусливым и забитым существом — и это можно было отчетливо видеть каждый день, — пошла на нас приступом, вероятно, видя перед собой только привезенного детеныша. Она оставалась глухой к нашим командам и не обращала внимания даже на палки, которые в нее летели. Они ее отпугивали на короткое время, после чего она вновь и вновь шла в атаку. Положение было не из приятных и не переходило в критическое только по-



Поведение Малыша не оставляет сомнений: он угрожает чужаку.

тому, что Сильва с сыном и Гамма оставались на своих местах. Вид их был при этом суров.

Я стал побавняться уже не столько за Леля, сколько за своих помощников — Алё Смирнову и Славу Спасского, создавших круговую оборону для Леля. Спокойное отступление без признаков страха, подумалось, будет самым правильным выходом из создавшегося положения. Именно в этот миг Чита, ринувшись вперед, прошлась зубами вскользь по телу Леля. Ногой мне удалось отбросить ее в сторону от Леля, и на этот раз обезьяна отбежала за ближайший куст. Однако покладистей она не стала и продолжала жестами и голосом угрожать нам на расстоянии. Удивительно, но ни две другие самки, ни Бой не поддерживали Читы. Может быть, они, в свою очередь, были сбиты с толку ее необычным поведением? Как бы то ни было, это нас явно выручило, и мы смогли достойно завершить свою злополучную попытку соединения. Даже в то время когда мы уже сидели в лодке и обрабатывали ссадины на левом боку Леля, Чита продолжала носиться среди прибрежных кустов, всем своим видом показывая, что она может быть не только забитой и ведомой.

Наученные горьким опытом, мы впредь стали более осторожными и все последующие посещения Обезьяньего острова, когда брали с собою малышей, делали под усиленной охраной, чтобы хватило и на детенышей и на нас самих. Под усиленным контролем всегда оставалась Чита, норв которой слегка смягчился, но по-прежнему не вызывал доверия. Привозили ли мы одного Леля, или другого малыша, или всех вместе — Чита оставалась опасной, и команды наши действовали на нее слабо.

Последний сеанс соединения был сделан в самом конце экспедиции в присутствии В. М. Пескова и кинооператора его группы с Центрального телевидения, которые смогли заснять сложность взаимоотношений взрослых шимпанзе и детенышей-изюлятов. Я не оговорился, речь идет именно о взаимоотношениях, в которых детеныши также играют активную роль. Ког-

да мы, например, пытались наладить контакт Гаммы с Лелем или Чингисом, малыши противились этому самым категорическим образом, и не только боялись, но и угрожали. Удивительно, но такая форма поведения шимпанзе сдерживала домогательства взрослых особей (Чита здесь не в счет).

Как и следовало ожидать — в этом мы убедились еще летом 1979 года во время съемки соединения Леля с взрослыми самками и Боем-младшим, — посадка одного Боя к малышам шла на фоне вначале грубой, силовой, а затем все более мягкой игры. Со всякими предосторожностями мы увозили Боя от самок на небольшой островок, где уже были Лель и Чингис, или вся группа малышей. Каждая встреча начиналась демонстрацией силы, угрозами и силовой игрой под аккомпанемент резких выкриков и угрожающих жестов. Более взрослый и проворный Бой, наделив всех тумаками, тут же взвизывал в крону ближайшего дерева и там загибался. Но этот маневр вскоре перестал быть его привилегией: Лель и Чингис, освоившие искусство лазания по деревьям, нападали на него там, отрезав путь к отходу. «Чувство дома» (Лель и Чингис бывали на острове часто) делало детенышей смелыми, и Бой, к нашему удивлению, часто пасовал перед их общим напором. Тут его спасали ноги или уже освоенная техника передвижения по кронам соседних деревьев. Убежав на дальний конец острова, он принимался кричать в сторону Обезьяньего острова, откуда неслись призывные голоса взрослых обезьян.

Первые попытки Чингиса освоить высоту.



По мере учащения визитов Боя к малышам на один и тот же островок, в их поведении стали появляться все более мягкие формы игры, в которой Боя принадлежала заглавная роль. К сожалению, двухмесячного срока экспедиции не хватило для того, чтобы соединить этот резвящийся клубок из шести шимпанзят разного возраста с взрослыми обезьянами. Это предстоит нам делать исподволь в лабораторных условиях, что будет трудней и опасней. Но достичь соединения обязательно нужно, чтобы избежать нарушения (и скорей всего навсегда) цельности их видового поведения.

В заключение несколько слов о съедобных и ядовитых растениях и об отношении к ним детенышей шимпанзе. Об этом писалось уже в наших публикациях в журнале «Наука и жизнь» («Обезьянний остров на Псковщине», №№ 2—4, 1978), а также в главе нашей монографии «Поведение антропоидов в природных условиях», написанной ботаником кандидатом биологических наук А. Кузьминой. Там, однако, речь шла о подростках и взрослых шимпанзе. Разумеется, мы не смогли устоять перед соблазном сделать подобные испытания на тех малышах, которые, бегая по острову Черныши, стали подкармливаться листком другим зелени, срывая его то с дуба, то с ольхи, то с какой-нибудь травы. Но это были, как ни удивительно, только съедобные растения (факт, уже установленный длительными наблюдениями за взрослыми обезьянами). Пришлось пойти на риск и предложить малышам такие заведомо ядовитые растения, как цикута, вороний глаз и др.

Эти испытания по несколько раз мы проводили совместно с кандидатом биологических наук Верой Михайловной Виноградовой, сотрудником Ботанического института имени В. Л. Комарова АН СССР, на добровольных началах принявшей участие в работе нашей экспедиции. Отличаясь особой душевной чувствительностью, она более всех нервничала во время этих сеансов. Но все прошло удивительно спокойно, как об этом можно было интуитивно догадываться: опыт пяти прошлых экспедиций, в которых побывал и Боймладший, давал основание думать, что обезьяны как-то распознают ядовитую растительность. Правда, там Бой был под присмотром взрослых обезьян...

В наших пробах различные части ядовитых растений давались детенышам вперемешку со съедобными. Чтобы не впасть в одну из невольных ошибок, испытания проводились обычно во время игры, когда мы практически не могли управлять поведением малышей. Удачный момент, когда кто-то из них оказывался поблизости, мы протягивали ему небольшую порцию съедобного или ядовитого растения и следили за дальнейшим. Если растение было съедобным (дуб, ольха, лещина, ива и др.), реакция была отчетлива и быстра: оно поедалось без остатка. Стоило, однако, во рту детеныша оказаться ядовитому растению, он, внешне не проявляя какой-либо нестерпимости, тут же улавливал подвох и с

едой не торопился. Подержав во рту или губах кусочек цикуты или другого ядовитого растения, детеныш как бы между прочим выплевывал его, а дальше поедал то, что можно. (Несмотря на большой мой опыт и интуицию в общении с шимпанзе, после таких сеансов я чувствовал себя разбитым на много часов.)

Объясняя отношение детенышей шимпанзе к ядовитым растениям, трудно представить себе, что в их генах имеется информация о флоре Псковской области. Тут должен действовать какой-то более общий и простой механизм поведения. Первое, о чем можно думать, это о той осторожности — а это уже в генах! — с которой любое животное опробывает все новое и особенно то, что попадает в рот и что может оказаться пищей. Мы не смогли проследить за всем процессом освоения нашими детенышами поедаемых растений, а просто уже увидели, что Лель, Чингис и другие что-то берут из дикорастущей зелени и едят.

Из нашей большой практики содержания обезьян в лабораторных условиях известно, что научить привезенного из джунглей шимпанзе есть такие продукты, как помидоры, огурцы, каша, хлеб, печенье и многое другое, не так-то просто. Правда, дело ускоряется, если новичок видит, что эти продукты едят другие обезьяны. Высокоразвитая способность маленького шимпанзе к подражательной деятельности, почти не отличающая его от ребенка, благотворно проявляет себя и в этом случае. Следовательно, освоение нового продукта, а также растений в условиях волевого содержания обезьян требует времени и некоторого числа проб: индивидуальный опыт запечатлевается практически на всю жизнь во вкусовой памяти детеныша. На основании того, каков этот опыт — положительный или отрицательный, — постепенно возникает окончательное заключение о съедобности или несъедобности нового растения или иного продукта. Важно в этом механизме поведения то обстоятельство, что из чувства естественной осторожности, к сожалению, утерянного ребенком цивилизованного мира, новый продукт малыш шимпанзе или до времени не будет есть вовсе, или только его попробует, но не будет им объедаться. Так можно все это понять, хотя это только наше мнение.

10 августа 1980 года все девять шимпанзе, в том числе пятерка малышей, в добром здравии были возвращены на «зимние квартиры» в Колтуши. Наши большие опасения, к счастью, оказались напрасными: детеныши шимпанзе хорошо справились с довольно суровыми условиями экспедиции. Они окрепли, стали игривей и дружнее между собой, когда их объединяют в одну группу. За все время тесного контакта с природой у них не было ни одного случая расстройства кишечника.

Материалы экспедиции, небольшой части которых посвящена настоящая статья, подробно изучаются и могут оказаться полезными не только для физиологов, но и психологов и педиатров.

ПОЧВА И ПРОГРАММИРОВАННЫЙ УРОЖАЙ

Рассказывает вице-президент Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, академик ВАСХНИЛ В. ПАННИКОВ.

На XXVI съезде КПСС партия поставила задачу как можно полнее обеспечить советских людей продуктами питания. Продовольственная программа может быть успешно решена, если в оптимальном режиме будут работать все звенья агропромышленного комплекса, все отрасли промышленности, обслуживающие сельское хозяйство, — от производства машин и удобрений до хранения, переработки продукции и доставки ее потребителям.

Среди этого комплекса проблем, несомненно, решающее значение будет иметь повышение уровня плодородия почвы. Наука ныне располагает радикальными средствами, и в нашей власти сделать почву плодородней, чем ее создала природа.

Плодородие почвы — это ее способность производить урожай, то есть в оптимальных условиях обеспечивать культурные растения питательными веществами, влагой, теплом и др.

Понятие «плодородие почвы» весьма сложно. Как известно, плодородные почвы должны иметь запас питательных веществ. Эту проблему решает разумная химизация земледелия, решает, но, однако, не полностью. С удобрением в почву поступает не более десяти элементов, например, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, микроэлементы. Однако в самих растениях содержится до семидесяти элементов, и все они необходимы ему для роста и развития и должны находиться в форме, доступной растениям, и в то же время должны быть защищены от вымывания и других непроизводительных потерь. Это обеспечивается поглотительной способностью почвы — важнейшим качеством земли, помогающим ей сохранять биогенные элементы, веками накапливающиеся в почве и участвующие в биологическом круговороте, обеспечивая жизнь новых поколений культурных растений.

Следующее неременное условие плодородия почвы — способность запасать влагу и одновременно препятствовать ее непроизводительному просачиванию вглубь, стекать по поверхности поля и быстро испаряться в атмосферу. Влагоемкость связана с определенной структурой. Нет агрономически ценной структуры, нет и высокоплодородной почвы.

Оптимальные водный, пищевой и воздушный режимы складываются лишь на структурной почве с достаточным количеством активного свежего гумуса, то есть перегноя. Это ныне стало аксиомой.

Почва должна иметь богатую активно-полезную микрофлору. Роль последней весьма многообразна, ее деятельность обеспечивает биологически необходимый кругорот. Микроорганизмы выделяют различ-

ные вещества, которые благоприятно действуют на растения, образуя все новые и новые порции биогенных элементов для ускорения роста возделываемых культур.

Словом, ныне наука достаточно хорошо знает жизнь почвы, методы ее улучшения, и на основании этого разработаны радикальные приемы по созданию высокого уровня плодородия и достижения на этой основе высоких, устойчивых урожаев. Но эти приемы имеют зональный характер. То, что хорошо в одной зоне, совсем непригодно для других климатических условий.

Всесоюзная Академия сельскохозяйственных наук с участием специалистов многих научно-исследовательских учреждений нашей страны разработала методику по составлению программы повышения плодородия почвы областей, краев, республик нашей страны. Кроме того, опираясь на эту программу, мы разработали методику по созданию в каждой области и крае нашей страны систем почвозащитного земледелия. Опираясь на эти разработки, колхозы и совхозы смогут создать на своих землях системы по повышению плодородия почв и защиты их от эрозии.

Особое внимание хочется обратить на удобрения. И здесь надо буквально для каждого хозяйства разработать свои системы, чтобы каждая тонна навоза, каждый центнер минеральных удобрений дали бы наивысшую прибавку урожая и, конечно, хорошего качества.

Современная наука и техника достигли очень многого, но, чтобы практически осуществить все эти завоевания на полях, необходимы и высококвалифицированные кадры, скажем, первоклассные механизаторы и современная техника.

Можно без преувеличения сказать, что при достатке техники и грамотном применении органических и минеральных удобрений, а также других химических средств можно было бы значительно повысить их эффективность на 30—35 процентов. Это равносильно увеличению поставок минеральных удобрений на 25—45 миллионов тонн и органических на 250 и более миллионов тонн против запланированных в 1981 году.

Климатические условия отдельных районов сильно разнятся и в тех зонах, где на-

НАУКА —
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ



блюдается значительное колебание погодных условий (количества осадков, активности температур, длины вегетационного периода, весенние и раннеосенние заморозки). Необходимо в каждом хозяйстве иметь продуманный план, составленный на основе многолетних исследований и практики ведения земледелия. Он должен быть в трех вариантах. Первый вариант — для нормальных погодных условий, второй — для годов с недостатком влаги и повышенными температурами и третий — для годов с влажным летом и низкими температурами.

Эти вопросы могут и должны решаться агрономическим персоналом хозяйства, ибо законодателем полей в конечном счете должен стать агроном, и только он. Но даже опытный агроном, если он заранее не продумал всех вариантов, не расписал их, может растеряться при возникновении тех или иных погодных отклонений.

В условиях мелиоративного земледелия, то есть на орошаемых и осушаемых землях (а скоро их у нас будет где-то в пределах 30 и более миллионов гектаров), как нам кажется, следует широко практиковать так называемое программирование урожая. Это можно делать на основе отработанной технологии выращивания тех или иных культур в научно-исследовательских учреждениях соответствующих зон. Программирование урожая может получить широкое применение и там, где на полях выпадает не менее 500 миллиметров осадков в год и где создаются оптимальные температурные режимы в вегетационный период.

В закрытом грунте, скажем, в теплицах или парниках наука ныне может довольно точно программировать урожаи. Но и на мелиорированных землях мы можем с каждой единицы площади получать столько продукции, сколько запланировано наукой для каждой конкретной зоны.

Когда говорят о программированном урожае, то многие исследователи ставят вопрос о необходимости прежде всего увеличения плодородия почвы, особенно мелиорированных земель. Как поднять про-

изводительность таких земель? В решении этой задачи наряду с качественным выполнением проектов и строительных работ большое значение имеет окультуривание орошаемых и осушаемых земель.

Окультуривание — это система мероприятий по повышению потенциального и эффективного плодородия земель для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Процесс этот длительный и сложный, и зависит он как от природных особенностей почвы, так и интенсивности применения приемов окультуривания.

Основной способ, обеспечивающий окультуривание мелиорированных почв, — их первичная обработка, создание глубокого, высокопродуктивного пахотного слоя, планировка поверхности. Там, где необходимо, проводят известкование или гипсование, применяют высокие дозы удобрений.

Я хочу особо подчеркнуть эту мысль, потому что затраты на мелиорацию окупаются быстро лишь в том случае, если на этих почвах применяют оптимальные дозы удобрений. Ведь мелиорированные земли — это улучшенные земли, где создаются (при правильной работе) оптимальный водный и воздушный режимы. Чтобы получить здесь высокие урожаи, достаточно дать высокие дозы органических и минеральных удобрений. При правильном соотношении в них питательных веществ мы можем получить максимальный урожай, можем программировать высокий уровень урожайности всех возделываемых культур.

По данным научных исследований, которые подтверждены передовым опытом нашего хозяйства, высокая эффективность использования мелиорированных земель возможна при строгом выполнении всего комплекса агротехнических и агромелиоративных приемов, составляющих основу мелиоративного земледелия.

В настоящее время программированием урожая занимаются многие научные учреждения. Создание точных прибо-

ров, конструкций, контролирующих рост и развитие растений, дает возможность эффективно проводить само программирование урожая, так сказать, создавать точные условия для того, чтобы задуманный урожай был получен.

Программирование урожая — это высшая форма научно-практического обобщения достигнутых результатов и их использование в практике, это максимальная мобилизация потенциальной продуктивности возделываемых культур. Основная цель его — перейти к широкому использованию в агрономии количественных моделей для электронно-вычислительной техники. Несомненно, что хорошо поставленные программированные урожаи позволяют с большим экономическим эффектом использовать земельные угодья, трудовые и материальные ресурсы. В целом в нашей стране сейчас урожаи программируются на площади около миллиона гектаров. Это в основном южные орошаемые районы Украины, Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской области. В Нечерноземье программирование в широких размерах применяется в Ленинградской области под руководством ученых Агрофизического института ВАСХНИЛ.

Известный селекционер-картофелевод А. Г. Лорх еще в довоенные годы разработал систему выращивания 500 центнеров картофеля с гектара в условиях Подмосковья. Фактически им тогда было получено 528 центнеров с гектара. В те же годы проводил опыты с пшеницей М. С. Савицкий. Он получил по 99 центнеров зерна с гектара на опытном поле Всесоюзной сельскохозяйственной выставки.

Анализ урожайности сельскохозяйственных культур показывает, что во всех зонах нашей страны, использующих научные рекомендации и передовой опыт, ежегодно получают стабильные урожаи зерновых культур, картофеля, семян многолетних трав, кормовых овощных культур. По зерновым культурам и картофелю за все годы десятой пятилетки урожаи на программированных полях были выше соответственно на 3—10 и 13—54 центнера по сравнению с теми средними областными показателями, где не было программирования. Погодные условия в известной мере, конечно, влияли на уровень урожайности, но не были определяющими и главенствующими. Урожай сельскохозяйственных культур в основном зависел от четкого и строгого соблюдения рекомендованной хозяйством технологической программы.

Программирование урожая труднее проводить в нечерноземной зоне даже на мелиорированных землях. Здесь колебание урожая в известной степени лимитируется солнечной радиацией, теплом и влагой. Ученые, работающие над программированием урожая в Ленинградской области, показывают, что на современном уровне селекционных сортов можно получать по 35—40 центнеров зерновых и 250—300 центнеров картофеля на гектар (пока, как изве-

стно, урожаи в этих местах значительно ниже).

Программирование урожая не панацея от всех бед и не самоцель. Оно неотделимо от мероприятий по повышению общей культуры земледелия. Метод программирования нуждается в дальнейшем совершенствовании. Задача научных учреждений — разработать надежные методы оптимального управления процессом формирования урожая за счет регулирования комплекса основных жизненных факторов растений путем создания материальных условий и проведения в действие их по расширенному улучшению плодородия почвы.

Программирование не даст должного успеха, если не будут обеспечены условия для улучшения почвы.

Нам, ученым, следует ускорить разработку корреляционных программ научно-исследовательских работ по программированию урожая на 1981—1985 годы, создать сеть полигонов с регулируемым режимом влажности и нужных физических свойств почвы для совершенствования методов получения высоких урожаев во всех зонах нашей страны.

И последнее, на чем мне хотелось бы остановиться, — это повышение квалификации руководителей хозяйств, специалистов и их широкой инициативе в практической деятельности. Объективной оценкой их работ должны быть объем валового производства, его рентабельность, высота и стабильность урожайности всех культур, снижение себестоимости выращиваемой продукции.

Следующий момент — обеспечение комплексной механизации основных процессов производства, химизация и мелиорация земель. Третье условие — переход на возделывание высокопродуктивных сортов, памятуя, что на плодородной земле наивысших результатов хозяйство может получать лишь при выращивании лучших сортов, так как по мере повышения плодородности почвы и доз удобрений все большая роль будет принадлежать сорту. На землях плохих, с низким плодородием почвы, местные сорта могут дать даже более высокие урожаи, чем самые лучшие сорта.

И еще одно условие. Хотя оно и последнее, но по своему значению, видимо, является первым. Это вопрос обеспечения неуклонного повышения культуры земледелия и культуры самого земледельца. Прежде всего это касается механизатора.

Если мы хотим, чтобы во всех хозяйствах был высокий уровень земледелия, созданы условия для расширенного воспроизводства плодородия почвы и неуклонного роста урожайности, то мы прежде всего должны проявить максимум заботы о тех, кто работает на земле. И тут речь идет не о том, чтобы поднять материальный интерес, но и моральный фактор должен действовать во всей своей силе. Я бы сказал, основное — это дисциплина, образованность механизатора, его глубокое знание практических приемов получения высоких и устойчивых урожаев.

УЛУЧШЕНИЕ ПОЧВ

В земледельческих районах северной половины Европейской части СССР наиболее распространены дерново-подзолистые почвы (А).

Основной причиной низкого плодородия дерново-подзолистых почв является повышенная кислотность. Наиболее эффективным средством для нейтрализации почв является известкование (2). Улучшаются и физические свойства, повышается эффективность применения удобрений.

Только для восстановления израсходованных запасов гумуса в почву ежегодно вносится не менее 10—15 тонн на гектар органических удобрений, главным образом азотных и фосфорных.

Минеральные и органические удобрения вносятся специальным комплексом машин (4). При систематическом и длительном применении органических и минеральных удобрений в почве накапливается гумус, увеличивается содержание доступных для растений питательных веществ.

На дерново-подзолистых почвах большая часть корней растений расположена в пахотном (20—22 сантиметра) слое почвы. Чем он мощнее, глубже, тем лучшие условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. Поэтому одним из приемов окультуривания таких почв является увеличение пахотного горизонта за счет постепенного припахивания нижележащего малоплодородного слоя. Почвоуглубление (1) улучшает водно-воздушный режим, физико-химические свойства почвы.

В северных районах агротехнические приемы окультуривания почв сочетаются с мероприятиями, направленными на устранение переувлажненности почв (3). В более южных — на борьбу с водной эрозией. Кроме этих мероприятий, в регионах с дерново-подзолистыми почвами широко ведутся работы по укрупнению полей, уборка камней, раскорчевка отдельно стоящих деревьев и кустарников и другие.

Черноземные почвы (Б)

распространены на юге и юго-востоке Европейской части страны: в Молдавии, на Украине, в Центрально-Черноземном районе, на Северном Кавказе, в Поволжье, на Урале, в Сибири, Казахстане, в Забайкалье и составляют 8,6 процента всех почв СССР. Это около половины всех пахотных почв и более 48 процентов мирового их распространения.

Черноземы наиболее плодородные из всех почв. Они содержат большое количество гумуса (до 6—9, а местами до 15 процентов), богаты органическими и минеральными соединениями и особенно азотом (0,2—0,5 процента), имеют благоприятные для растений нейтральную реакцию почвы, хорошую структуру.

Однако, несмотря на высокое потенциальное плодородие черноземных почв, и здесь бывают неурожаи, связанные главным образом с недостатком влаги в почве. Главный фактор повышения эффективного плодородия черноземов — накопление влаги и ее рациональное использование. В решении этой задачи важную роль играет освоение севооборотов с чистыми парами, правильная и дифференцированная обработка почвы (5). Актуальной остается защита земель от эрозии (6, 8) (см. «Наука и жизнь» № 7, 1981 год), организация в засушливых районах орошаемого земледелия.

В настоящее время на больших площадях внедряется прогрессивный способ внесения фосфорсодержащих удобрений в рядки при посеве зерновых культур (7).

К югу и юго-востоку от черноземов, в зоне сухих степей, в основном на юго-востоке страны в Нижнем Поволжье, в Казахстане распространены каштановые почвы (В). Встречаются они и на Украине, по побережью Азовского и Черного морей, на Северном Кавказе, на юге Западной и в отдельных местах Восточной Сибири, в Забайкалье.

Этот тип почв отличается

от черноземов меньшим содержанием гумуса (от 2 до 5 процентов), непрочной комковатой структурой. Каштановые почвы богаты известью, имеют щелочную реакцию.

Каштановые почвы — это почвы легкого механического состава, поэтому главное здесь — борьба с ветровой эрозией (9) (см. «Наука и жизнь» № 1, 1979 год).

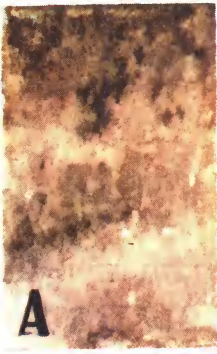
Основные приемы по повышению плодородия на таких почвах заключаются в накоплении влаги (10), создании прочной мелкокомковатой структуры почвы, внесении минеральных и органических удобрений (12), орошении земель (11). В увеличении продуктивности земель важную роль играют фосфорные удобрения. Содержание в этих почвах некоторого количества кальция обуславливает их солонцеватость, что отрицательно сказывается на урожайности. Чтобы снизить содержание солей, вносят гипс. Этот прием особенно эффективен при орошении и внесении удобрений.

Сероземные почвы (Г) распространены в республиках Средней Азии, на юге Казахстана, частично в Забайкалье и имеют важное значение для сельского хозяйства страны.

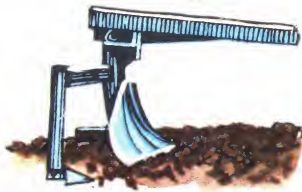
Это основные районы производства хлопка. Помимо него, здесь с успехом возделывают рис, кукурузу и другие культуры. Широко развито садоводство и виноградарство.

Сероземы содержат 1—2 процента гумуса (кроме темных сероземов), имеют светло-серый цвет, бедны азотом.

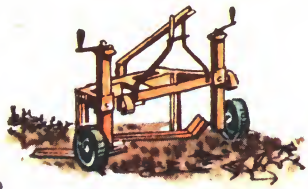
Самое главное на этих землях — орошение (13, 15). В этих условиях особое значение имеют мероприятия по предупреждению вторичного засоления (см. «Наука и жизнь» № 8, 1977 год) и борьбе с ним. Повышению плодородия сероземных почв способствуют создание глубокого пахотного слоя (14), внесение больших доз органических удобрений, освоение хлопково-люцерновых севооборотов, применение минеральных туков (16), а из них прежде всего азотных.



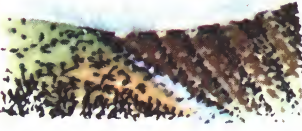
1



2



3



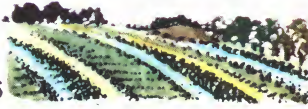
4



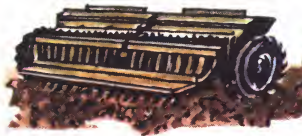
5



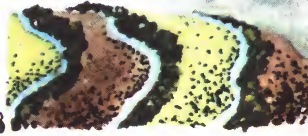
6



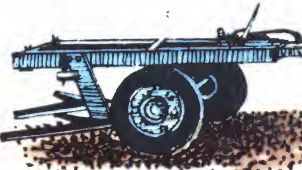
7



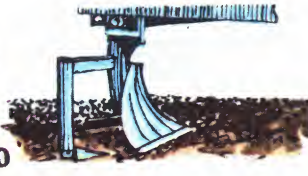
8



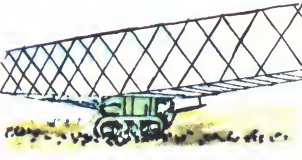
9



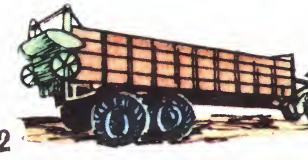
10



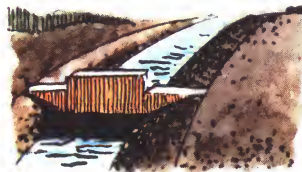
11



12



13



14



15



16



А Н О Д И Р О В А Н Н Ы Е



АНТИКОР-
РОЗИОННЫЕ



ИЗНОСО-
И ТЕРМОСТОЙКИЕ



АНТИФРИК-
ЦИОННЫЕ



С ПОНИЖЕННОЙ
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬЮ



ПОДСЛОЙ ПОД
КРАСКУ, КЛЕИ



СВЕТО- И ТЕРМО-
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ

Анодная окисная пленка на металлах не только защищает металл от коррозии (1). Она отличается высокой твердостью, износостойкостью — ею целесообразно покрывать, например, поршни двигателей внутреннего сгорания (2). У анодной окисной пленки низок коэффициент трения — отсюда ее применение в качестве антифрикционного покрытия (3). Наконец, она плохо проводит тепло, благодаря этому из покрытого ею легкоплавкого алюминия изготов-

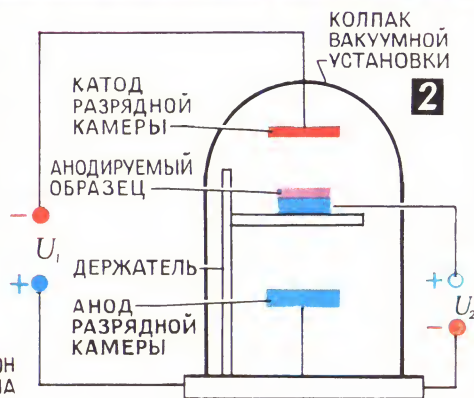
ливают конилы для разливания особо чистых металлов (4). Пористое строение пленки улучшает окраску и склеивание покрытых ею металлов — краска и клей прочнее пристаю к поверхности металла (5). Пропитав пленку светочувствительной эмульсией, можно получать фотографии на металле, а наполнив ее солями, которые при нагреве меняют цвет, исследователь получает удобный температурный индикатор (6). Пores в пленке позволяют также использовать ее



Слева: анодированные предметы быта, фасад Литовского Государственного театра оперы и балета. Внизу: схемы различных методов анодирования: плазменного (1, 2), плазменно-электролитического (3), в водных растворах кислот и щелочей (4). В разрядной трубке, применяемой в первом из этих методов, возникает свечение, родственное полярным сияниям (снимок слева).

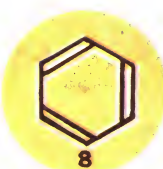


VI





ФИЛЬТРАЦИЯ



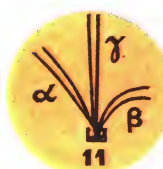
ХИМИЧЕСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ



ДЕФЕКТО-
СКОПИЯ



ЭЛЕКТРО-
ТЕХНИКА



РАДИОЛОГИЯ

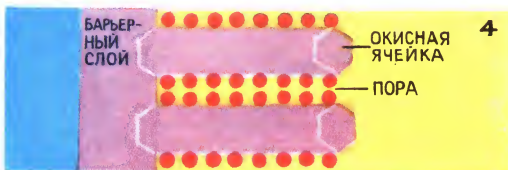
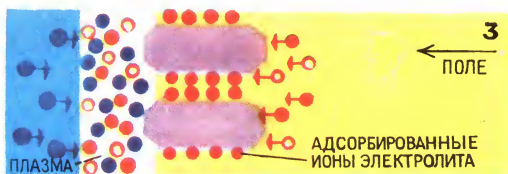
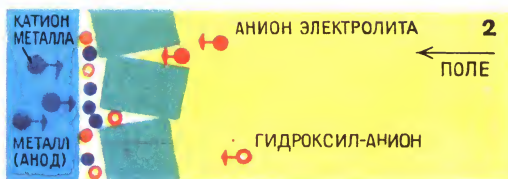
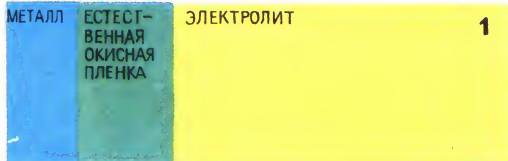
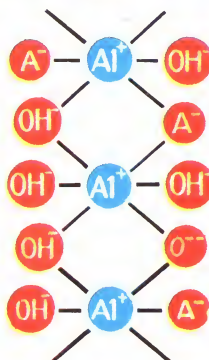
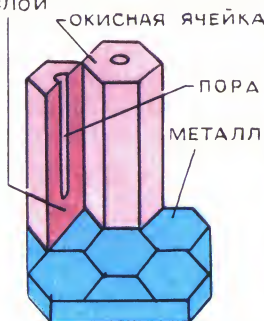


ЭЛЕКТРОННАЯ
МИКРОСКОПИЯ

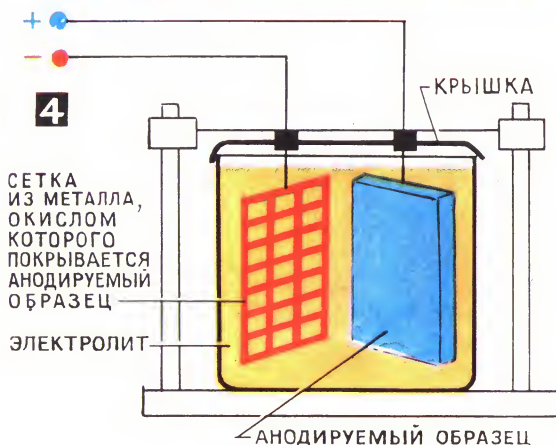
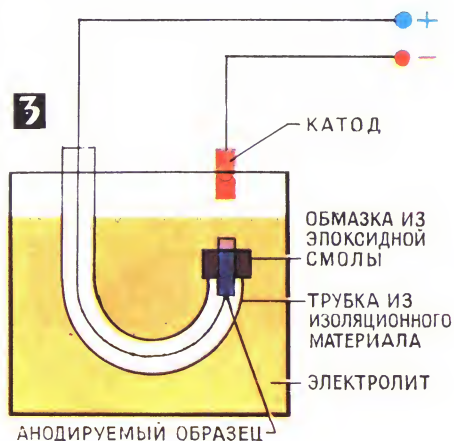
как своеобразное сито для фильтрации вирусов, разделения изотопов и т. п. — для этого ее, естественно, нужно отделить от металла (7). Наконец, пористое строение пленки увеличивает общую площадь поверхности анодированного металла — это полезно, когда ее используют для проведения ионообменных реакций, для адсорбции вредных веществ. Она снижает энергию активации некоторых реакций и потому служит катализатором, например, при получении этиле-

на дегидратацией спиртов (8). Структура окисного слоя очень точно повторяет структуру поверхности металла и отчетливо отражает ее дефекты — это облегчает их исследование (9). Электроизоляционные и полупроводниковые свойства анодной окисной пленки дали ей путевку в электротехнику (10). Многообразны ее применения также в радиологии (11), электронной микроскопии (12).

БЕСПОРЫСТЫЙ БАРЬЕРНЫЙ
СЛОЙ



Вверху: строение ячеек анодной окисной пленки (согласно модели Ф. Келлера, Н. Томашова и др.) и ее микроструктура (А — анион электролита). Справа: развиваемая А. Богоявленским и его сотрудниками схема образования анодного оксида при анодировании в водных растворах электролитов. 1 — состояние системы до включения электрического тока, 2,3 — процесс, начинающийся при включении тока. Под разрушающейся естественной окисной пленкой возникает очень тонкий слой плазмы. Он состоит из катионов металла и анионов электролита. Объединяясь, они образуют волокончатые ячейки. 4 — состояние системы после выключения тока. Плазма, «застыв», превратилась в барьерный слой.





НОВАЯ ЛАДОГА



КИРИЛОВ



НОВГОРОД



ПЕТРОЗАВОДСК



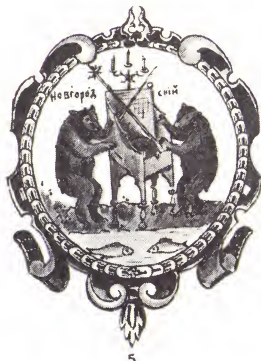
СТАРАЯ РУССА



КРЕСТИЦЫ



1



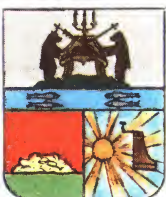
5



2



ЛОДЕЙНОЕ ПОЛЕ



ЧЕРЕПОВЕЦ



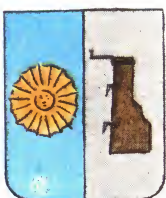
3



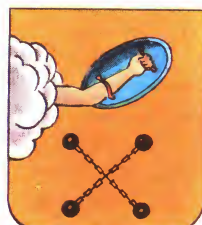
4



ПОВУНЦ



БОРОВИЧИ



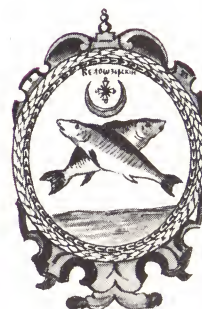
ОЛОНЕЦ



КЕМЬ



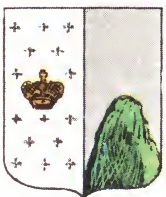
КАРПОЛЬ



6



ПУДОЖ



ВАЛДАЙ



ПАДАНА



ДЕМЯНСК



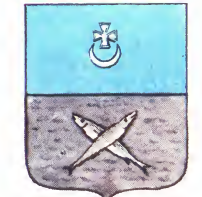
ВЫШНИЙ ВОЛОЧЕК



УСТЮЖНА



ВЫТЕГРА



БЕЛОЗЕРСК



ОСТАШКОВ



ТИХВИН

ГЕРБЫ ГОРОДОВ НОВГОРОДСКОЙ И ОЛОНЕЦКОЙ ГУБЕРНИЙ

Продолжаем рассказ о древних гербах русских городов. В нашей очередной публикации — гербы городов Новгородской и Олонецкой губерний. Объяснение символики гербов дано по книге «Полное собрание законов Российской империи», СПб. 1830 г. После названия города в скобках указаны время его основания или первого упоминания в летописях и все названия города.

Объединение городских гербов двух губерний в одной публикации не случайно. Исторически сложилось так, что Олонец и многие олонецкие города были первоначально связаны с Новгородом, потом выделились в самостоятельную губернию.

В наших публикациях мы придерживаемся такого правила: город относим к той губернии, к которой он принадлежал в момент составления герба.

БЕЛОЗЕРСК (862 г. — Белозеро). Озеро, в нем две стерляди, над оными месяц с крестом.

БОРОВИЧИ (город с 1770 г.). В серебряном поле окованный железом руль означает, что искусство тутошних кормщиков причиняет безопасность плывущим судам в опасных сих местах.

ВАЛДАЙ (город с 1770 г.). На левой стороне щита в серебряном поле гора зеленая, показывающая гористое местоположение окружающих мест.

ВЫТЕГРА (город с 1773 г.). В золотом поле часть кормы галиотной (галиот — тип парусного судна. — Прим. ред.), на которой поставлен распушенный российский купеческий флаг, ибо в сем городе производится строение та-

кого рода судов, и мещане оными торгуют.

ВЫШНИЙ ВОЛОЧЕК (город с 1770 г.). В конце серебряного щита на голубой волнистой террасе, изображающей воду, видна лодка нагруженная, показывающая проход судов близ сего селения.

ДЕМЯНСК (XV в., сейчас поселок городского типа). На лазоревом поле золотой ржаной сноп, в означение, что единственное занятие жителей Демьянского уезда есть хлебопашество.

КАРГОПОЛЬ (XIV в., в древности Каргополе). В голубом поле лежащий в огне баран натурального цвета.

КЕМЬ (XV в.). В голубом поле сделанный из жемчуга венок, в знак того, что из протекающих рек от Лапландских гор вынимается много раковин и из них довольно количество жемчугу.

КИРИЛЛОВ (XIV в.). Повешенное на деревянном треножнике железное на цепи клепало — инструмент, употребляемый в древние времена вместо колоколов, и два при оном железных молота, в белом поле, в знак, что при оном городе есть старинный монастырь.

КРЕСТЦЫ (XVI в., сейчас поселок городского типа). Две большие дороги, перешедшие одна другую, крестообразно, в зеленом поле, означая истинное имя сего города.

ЛОДЕЙНОЕ ПОЛЕ (1702 г., город с 1785 г.). В голубом поле оснащенный корабль и на средней мачте императорский штандарт, в знак того, что на находящейся в сем городе верфи построенные олончанамии корабли первые вышли в Балтийское море под императорским флагом.

НОВАЯ ЛАДОГА (1703 г.). В красном поле часть ладожского канала, а по сторонам два рога изобилия.

НОВГОРОД (859 г.). В серебряном поле златые кресла с лежащей красною подушкою, на коей поставлены крестообразно с правой стороны скипетр, а с левой крест, наверху кресел подсвечник с тремя горящими свечами, а по сторонам стоящие два медведя.

ОЛОНЕЦ (1137 г.). В золотом поле выходящая из облака рука, держащая голубой щит, а под рукою на цепях четыре ядра.

ОСТАШКОВ (XVI в., город с 1770 г.). В голубом поле — три рыбы серебряные, плывущие направо, изъясняющие рыболовный промысел и обильство рыбы.

ПЕТРОЗАВОДСК (1703 г., до 1777 г. — Петровская слобода). На разделенном полосою, золотом и зеленою краскою полем, три железных молота, покрытые рудоскательской лозою, в знак изобилия руд и многих заводов, обретающихся в сей области. (Лоза на рисунке не была показана. — Прим. ред.)

ПОВЕНЕЦ (XV в., сейчас поселок городского типа). В серебряном поле пирамида каменная, украшенная дубовым венком.

ПАДАНЫ (XVII в., до 1777 г. Паданский (Подонский) погост, с 1777 г. по 1782 — город, сейчас село). В озере собрание рыбы, сего, каковых в самом деле в озере, на котором город построен, находится изобильно.

ПУДОЖ (XIV в., город с 1785 г.). В зеленом поле положенные три пучка льна, в знак того, что сей город славится льном, которым снабжаются все уезды наместничества, и отпускается за границу.

СТАРАЯ РУССА (середина 70-х годов XI в.). Железная сковорода, на которой варится соль, поставленная на кирпичной разожженной печке, понеже в сем городе имеются знатные соляные варницы.

ТИХВИН (1383 г., до 1724 г. — Предтеченский погост). Щит, разрезанный надвое дугою серебряною, означающей часть зодиака, на которой изображен черными литерами год учреждения сей слободы городом; верхняя часть щита голубая, на которой сверху происходит золотое сияние, показывающее, что сие место и прежде было знаменито.

УСТЮЖНА (1252 г. Железный Устюг, с XVI в. Устюжна — Железнопольская). В красном поле положенные кучею железные крицы (крица — кусок губчатого железа. — Прим. ред.), которыми обыватели сего города торгуют, а достают оное железо из гнездовой руды, которою окрестности сего города изобильны.

ЧЕРЕПОВЕЦ (XIV в., город с 1777 г.). В правом, красном поле видна каменная гора, а в левом, голубом поле изображены солнечные лучи и руль.

Самым древним из перечисленных гербов является герб Новгорода. Его история была детально исследована советскими учеными А. В. Арциховским, Н. Н. Ураносовым и другими. (Эволюция герба показана на приведенных на цветной вкладке рисунках.) Наиболее раннее изображение герба появилось на новгородских печатях XV века (рис. 1). Здесь изображена, по мнению историков, Вечевая степен (ступенчатый помост, вроде трибуны) и на ней лежит жезл степенного посадника, вокруг надпись: «Печать господина Великого Новгорода». К сожалению, не сохранилось современного описания этой печати. На государственной печати Ивана IV (70-е годы XVI века) (рис. 2) композиция герба дополнена — по бокам ступени появились медведь и рысь, а внизу две рыбы, вокруг надпись: «Печать наместника Великого Новгорода».

Этому изображению соответствует описание печати в Александроневской летописи. Там сказано, что 1 сентября 1565 года царь и великий князь Иван Васильевич «велел сделать пе-

чать нову в Великий Новгород»... «а на ней клейно: (Клейно — знак, клеймо. — Прим. ред.) место, а на месте посох, а у места с сторону медведь, а с другую сторону рысь, а под местом рыба, а около печати подпись: царьского величества боярина и Великого Новгорода наместника печать». В XVII веке вместо рыси появился второй медведь, а изображение ступени на гербе стало напоминать очертания трона (рис. 3 и 4). И в описании 1666 года слово «место» заменено словом «престол». И, наконец, в Титулярнике 1672 года появляется изображение трона, а на троне — перекрещивающийся скипетр и крест (рис. 5). В таком виде герб сохранился до начала XX века.

В результате долгой эволюции новгородская эмблема, символизировавшая аристократическую республику — вечевая степен и жезл посадника, — превратилась в монархическую — трон со скипетром и крестом. По мнению историков, такое изменение герба отражало политическую историю города, потерю Новгородом самостоятельности в результате присоединения его к Русскому государству.

Герб Белозерска имеет также очень древнее происхождение. Впервые он появляется на государственной печати Ивана IV в виде рыбы, вокруг нее надпись: «Печать Белозерская». В Титулярнике 1672 года эмблема Белозерска приобретает тот вид, который сохранился до XX века (рис. 6). Приводим описание этого герба, взятое из реестра городских гербов для полковых знамен 1729 года: «Белозерский постарому: озеро белое, в нем две стерляди желтые, над рыбами месяц с крестом, месяц белый, крест желтый, поле лазоревое». Появление рыб на гербе Белозерска понятно, ведь город расположен на берегу очень богатого рыбой Белого озера.

Гербы Олонца и Каргополя впервые появляются в 1712 году на полковых знаменах. К сожалению, не все описания, объясняющие символику этих гербов, нам

удалось найти. В том же реестре 1729 года есть описание олонцкого герба: «Олонцкий по-старому: рука белая держит щит синий, а всподи 4 ядра на цепях, черные, поле желтое». Олонцкий погост издавна славился изготовлением ядер. Город находился на самой границе, и рука со щитом появилась, вероятно, на гербе как символ обороны города.

Каргопольский герб расшифровать затруднительно.

В 1772 году были составлены городские гербы Вышневолоцкого, Боровичей, Валдай и Осташкова. Спустя год получил свой герб и Тихвин, также принадлежавший Новгородской губернии.

В 1781 году были утверждены двенадцать гербов для городов Новгородского наместничества. Часть из них составлена по старым образцам, речь идет о гербах Новгорода, Белозерска, Олонца, Каргополя и Новой Ладоги. Остальные семь — гербы Старой Руссы, Устюжны, Кириллова, Крестцов, Вытегры, Петрозаводска, Паданского погоста — были составлены вновь, причем в каждый из них была введена символика новгородского герба.

В 1788 году утвердили гербы четырех городов Олонцкого наместничества — Лодейного Поля, Гудожского, Кеми и Повенца. В верхней части каждого из них был помещен герб Олонца.

И еще два герба Новгородской губернии появились в XIX веке: герб Череповца составлен в 1811 году, герб Демянска — в 1855 году.

Символика многих из перечисленных гербов может быть учтена при изучении истории этих городов.

ЛИТЕРАТУРА

АРЦИХОВСКИЙ А. В. Древнерусские областные гербы. Ученые записки МГУ, вып. 93. История, кн. 1. М., 1946 г.

СОВОЛЕВА Н. А. Российская городская и областная геральдика XVIII—XIX веков. М. Наука, 1981 г.

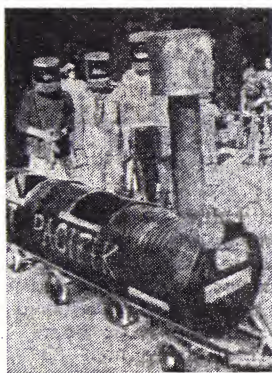


● На Канарских островах, где часто не хватает пресной воды, ее добывают из воздуха. На склонах гор забетонированы огромные гладкие площадки. К утру на них оседает роса. По бетонным желобам вода стекает в резервуары, откуда поступает для орошения бананов и апельсиновых деревьев.

● Новогвинейское племя гогодала, в пустынных владениях которого почти нет пригодных для обработки камней, делает «каменные» топоры из высушенных грибов особого местного вида, твердых, как камень.

● Люди ценят хлеб не только за вкус и питательность, но еще и потому, что это очень удобный пищевой продукт. Хлеб — один из первых пищевых концентратов. Ведь зерно или муку можно долго хранить, а последующее приготовление конечного продукта занимает сравнительно мало времени.

Видимо, именно этим объясняется тот факт, что в средние века во время неурожая крестьяне Андалузии делали муку и пекли лепешки из абрикосов, груш, айвы и апельсинов.



● Уже несколько лет под Прагой ежегодно проводятся состязания «машин-шуток». В последний раз к гонкам было допущено 9 машин, все они отвечали регламенту состязаний.

Один из пунктов этого регламента гласит: «Допускаются такие транспортные средства, которые хотя и используют принцип велосипедного привода, должны меньше всего походить на велосипед. Возможно исключение: велосипед без велосипедных колес. Использование мотоприводов категорически запрещается».

На снимках вы видите два из демонстрировавшихся экипажей.



● Начиная с тридцатого года жизни у человека ежедневно отмирает 30—50 тысяч клеток мозга, уменьшаются его размеры.

Чтобы мозг не старел, надо думать — к такому выводу пришел японский ученый Мацузава, изучавший с помощью ультразвукового просвечивания размер мозга у людей разного возраста и разного образа жизни. Он обнаружил, что у тех, кто активно использует свой мозг, заметное уменьшение его размеров начинается лишь в глубокой старости. Это объясняется тем, что усиленные размышления вызывают приток крови к голове, сосуды мозга часто расширены и хорошо питают нервные клетки.

● Отчет географической широты ведется сейчас от Гринвича, где находится старейшая астрономическая обсерватория Англии. Такое правило установилось далеко не сразу, каждая крупная страна долго имела свой нулевой меридиан. На русских картах отсчет широты велся от Пулкова, на французских — от Парижа. Чтобы не было обидно никому, предлагали провести нулевой меридиан через пирамиду Хеопса или через пик Тенериф.

И все же победил Гринвич — английский флот был тогда самым крупным в мире, а карты английского адмиралтейства, широко распространявшиеся среди моряков всех стран, вели отсчет именно от Гринвича.

● Климат Тибета столь сух, что масло и высушенное сырое мясо могут храниться не портясь, почти год без всякого холодильника. Заразные болезни здесь почти неизвестны — микробы не выдерживают сухости и горного солнца.

ПРОМЫШЛЕННОЕ СВИНОВОДСТВО НА ОБНОВЛЕННЫХ ФЕРМАХ

Комплексная механизация всех процессов, поточная технология, рациональное кормление — все эти составляющие промышленного животноводства снижают затраты труда, делают продукцию дешевле, повышают производительность работающих, облегчая при этом их труд. Промышленное животноводство связывают с комплексами — новыми капитальными зданиями, сооруженными по современным проектам и рассчитанными на индустриальную технологию выращивания животных. Такие комплексы в стране строятся, хотя стоят они и недешево.

А как быть со старыми фермами, которые еще вполне пригодны для размещения животных, но морально устарели, то есть не отвечают тем требованиям к выращиванию животных, которые сегодня признаны необходимыми? В последние годы все шире разворачивается их реконструкция. Именно это направление развивается в Эстонии, где главный упор делается на модернизацию свиноводческих ферм. Специалисты Эсткохозпроекта и ученые Эстонского ордена Трудового Красного Знамени института животноводства и ветеринарии имени А. Э. Мельдера пришли к выводу, что свиноводство на промышленной основе можно успешно развивать в уже существующих свинарниках, если их приспособить к современным требованиям.

Во всех хозяйствах республики провели паспортизацию таких помещений и перспективные отобрали для обновления. Многие мелкие фермы объединили. Там, где для заверщенного цикла производства — от получения поросят до продажи беконных свиней на мясо — не хватало зданий, их построили. Правда, для этого потребовалась геологическая разведка. В Эстонии, с ее плитняковым покровом и болотами, при возведении животноводческих помещений нужна особая осторожность, чтобы обезопасить среду от загрязнения стоками. Поэтому в паспорта старых ферм были включены геологические карты с точным указанием, где можно, а где нельзя строить дополнительные помещения.

Прежде чем остановиться на том или ином варианте промышленного свиноводства, пришлось весьма придирчиво проанализировать старые приемы выращивания и откорма животных. Прежняя технология

мало считалась с особенностями поведения свиней — индивидуального и группового, с выводами этологии. Группы животных, помещаемых в одном станке, были неоправданно большими, и это снижало темп их роста, а значит, отрицательно сказывалось на всей экономике. В наследство от старых приемов выращивания свиней осталось устройство кормушек в виде корыт, возле которых животным всегда тесно, где сильные свиньи отесали слабых, и те, обделенные кормом, отставали в росте, медленно наращивали мясо. А вот площадь станка, в котором размещали животных, была с явными излишествами, что создавало свои неудобства. Станок строго разграничен на зоны отдыха и так называемую «уборную». Хотя свиньи от природы чистоплотны, тем не менее они загрязняли лишнюю площадь станка. Приходилось много сил тратить на уборку помещений, расходовать электроэнергию на вентиляцию. Не отвечал промышленной технологии и принцип заполнения помещений откармливаемыми животными, — он не оставлял «окон» для ветеринарно-санитарной обработки сразу всего свинарника.

И таких крупных и мелких упущений набиралось довольно много.

В новой промышленной технологии все эти изъяны постарались устранить. Все последовательные фазы производственного цикла — опорос маток, выращивание и откорм поросят — сделали одновременными и массовыми, то есть сразу большие группы животных вступали в эти фазы. И сразу появилась возможность заполнять помещения по принципу «все занято — все пусто». Группы животных сделали меньшими, привели к оптимуму, обоснованному этологией: не более 10 свиноматок (когда они не находятся в боксах), 25 поросят-отъемышей и 10—15 подсосунков в одном станке.

Много экономичных решений нашли для свинарников, где размещают свиноматок. В специальном конструкторском бюро института был создан комплект оборудования для опороса маток и выращивания поросят-сосунков. Для его изготовления требуется вдвое меньше металла, для размещения станка — значительно меньшая площадь, чем для стандартного. И теперь в обновленных свинарниках удается удвоить поголовье свиноматок, оборудовать для них 160 мест. Даже при минимальном числе циклов опороса — пять в год — в таком помещении получают 8000 поросят.

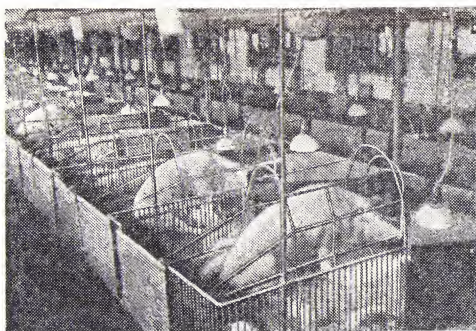
Основательно модернизированы помещения для поросят-отъемышей, которые

уже не пользуются материнским молоком, а получают соответствующие своему возрасту рационы. В помещениях создали оптимальный микроклимат, установили круглые кормушки-автоматы. В типовом свинарнике для отъемышей размещаются теперь не 1140, а 2400 поросят. Впрочем, оборудование с круговым фронтом не менее экономично и для свиней всех других возрастов. У свиней ширина головы почти наполовину меньше, чем туловища над передними ногами, и если разместить животных вокруг круглой кормушки «голова к голове», выигрыш несомненен. В свинарнике стандартного размера из кормушек-корыт одновременно получают корм 700—750 откармливаемых свиней, а из круглых — 1580 животных, к тому же без толчеи и давки. Для круглой кормушки нужно вдвое меньше места, чем для прямой, а для подачи корма достаточно одной точки распределения, тогда как для корыта длиной 4,5 метра их требуется несколько.

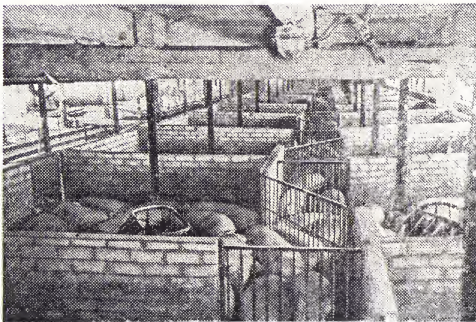
Колхоз «Рахва Хяэль» Ййгеваского района Эстонской ССР, значительно уплотнив на этой основе свинарники, производит теперь вместо 2815 центнеров свинины 5900 центнеров в год. Значительным оказался эффект от реконструкции свинарника в колхозе «Выханду» Вырусского района. На тех же площадях здесь увеличили число станков для опороса с 42 до 88 и ежегодно получают уже не 1856, а 4000 поросят. Производство свинины увеличено с 2590 до 3876 центнеров, хотя число работающих на ферме уменьшилось с 13 до 11.

Институт продолжает совершенствовать промышленные технологии для реконструируемых свиноводческих ферм. Нерешенных проблем еще достаточно, но новая технология действует. В десятой пятилетке ее стали применять 35 хозяйств Эстонской ССР, для которых экспериментальные мастерские института изготовили оборудование. Оно установлено для 190 тысяч животных, причем вместимость обновленных свинарников увеличилась на 48,4 тысячи мест. Общий итог — 12 миллионов рублей сэкономленных капитальных вложений.

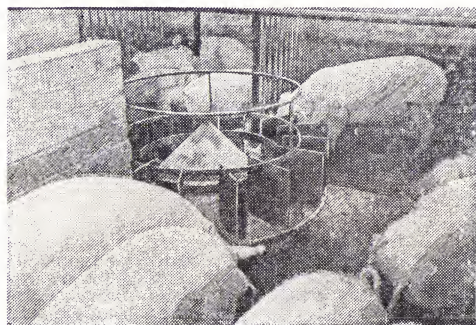
Член-корреспондент ВАСХНИЛ Э. К. ВАЛЬДМАН, Х. Я. ЮТС. Промышленное свиноводство на базе реконструкции ферм. «Вестник сельскохозяйственной науки» № 7, 1981.



Так выглядит реконструированный свинарник для опороса маток в колхозе «Выханду» Вырусского района Эстонской ССР.



В совхозе «Тырва» Валгаского района Эстонской ССР откорм свиней ведут в обновленных помещениях.



Круглая кормушка. Свинарник колхоза «Кыпу» Вильяндиского района Эстонской ССР.

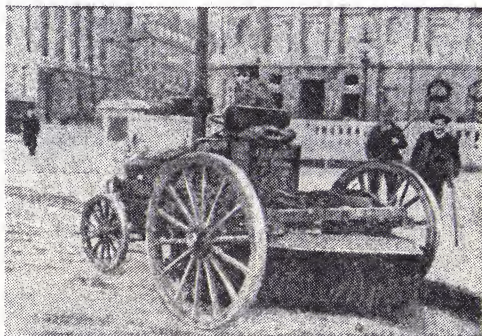
● ПРАКТИЧЕСКАЯ СТИЛИСТИКА

«ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ...»

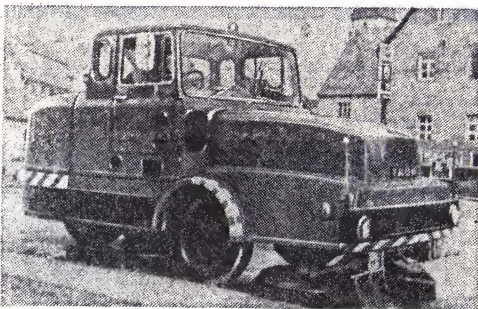
**ИСПРАВЬТЕ ФРАЗУ.
ОБЪЯСНИТЕ ОШИБКИ**

«Заведующая районной библиотеки вручила нам список рекомендательной литературы для занятий на сентябрь месяц».

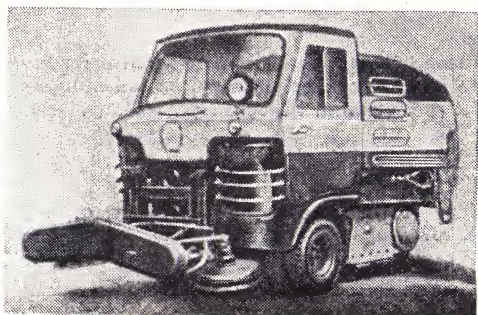
Если хотите себя проверить, смотрите стр. 109.



«ЛАФЛИ» (Франция). Одна из первых подметальных машин (1912 г.); снабжена специальным шасси с цилиндрической щеткой диаметром 0,62 м и длиной 1,8 м. Мощность двигателя — 16 л. с. (12 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 2,3 т. Скорость — 15 км/ч.



«ФАУН-АК320НВ» (ФРГ). Современная подметальная машина для тротуаров и узких проездов. С целью повышения маневренности она сделана трехколесной (радиус поворота — 2 м). У машины две торцевые щетки впереди. Мощность двигателя — 80 л. с. (59 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 7,5 т. Скорость — 15 км/ч.



Уборка улиц современного города, поливка зеленых насаждений, очистка тротуаров и дорог от снега, вывоз мусора, уход за освещением и контактными проводами городского электротранспорта и другие работы требуют широкой механизации, а также высокой мобильности, предназначенной для этих целей машин. Поэтому многие из них смонтированы на автомобильных шасси.

Такие машины выпускаются специализированными предприятиями, которые получают от автомобильных заводов шасси. В редких случаях, учитывая особенности работы, создаются и специальные шасси, но базирующиеся на узлах и агрегатах серийных грузовых или легковых моделей. Это объясняется тем, что масштабы производства коммунальных автомобилей относительно невелики и экономически целесообразно эти машины унифицировать с моделями массового выпуска.

Уборка и вывоз грязи и мусора — работы, для выполнения которых уже в самом начале XX века были использованы автомобили. Их выпускали заводы «Лафли» (Франция), «Ноллау-Тангерманн» (Германия), «Каррьер» (Англия) в 1912—1915 годах, хотя патенты на самоходные машины для подметания улиц с вращающимися щетками, приводимыми от двигателя автомобиля, были оформлены уже в 1909 году.

Фирма «Каррьер» в 1923 году применила автоматическую подачу мусора от цилиндрической щетки посредством вращающихся барабанов в контейнер, смонтированный на машине, и увлажнение щеток для осаждения пыли. Эта конструкция долгое время в разном виде широко использовалась в подметально-уборочных самоходных машинах многих заводов.

Сегодня подавляющее большинство подметально-уборочных машин оснащают тремя щетками. Две из них одинаковые, с вертикальными осями вращения. Они сметают пыль, грязь, камни из лотков (зона обочины, прилегающая к бордюру камню) под длинную цилиндрическую щетку. От нее мусор подается в бункер или контейнеры либо системой барабанов, либо шнеками (подметально-уборочная машина ПУ-53 на шасси ГАЗ-53А), либо засасывается вакуум-насосом (ВПМ-53-А на шасси ГАЗ-53А, «Прага-SAM 5-12», ИФА-W50 L/RK). Щетки, как правило, установле-

ТУМ-975 (СССР). Тротуароуборочная универсальная машина на специальном шасси; оснащена двумя щетками. Может быть использована для уборки грязи и снега. Ширина захвата при подметании — 1,5 м. Мощность двигателя — 45 л. с. (33 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 1,5 т. Скорость — 8,5 км/ч.

МАШИНЫ

ны на подвесном устройстве, которое следит за неровностями дороги и предотвращает поломки механизма от ударов.

Привод щеток от двигателя делают либо механическим, либо гидравлическим (ИФА-W50 L/RK); последний обеспечивает постоянное число оборотов щеток, независимое от скорости движения автомобиля. Ширина полосы подметания колеблется от 1,6 до 2,5 м.

Помимо подметально-уборочных машин щеточного типа существуют автомобили для уборки улиц, действующие по принципу пылесоса («Фаун-AK470S»).

Многие из подметальных машин, рассчитанных на очистку улиц с правосторонним движением, имеют не левое, а правое расположение руля (ИФА-W50 L/RK, «КУКА-9,0/246», «Прага-SAM 5-12», «Штрайхер-Фаун-AK435S»). Благодаря этому водитель получает возможность более точно вести машину вдоль обочины.

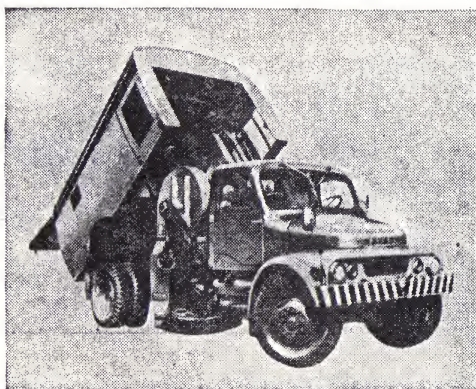
Для очистки тротуаров, узких проездов необходимы очень маневренные, компактные уборочные машины. Часто их делают на специальном шасси (ТУМ-975, «Фаун-AK320HB», «Рилайент»), которые имеют очень малый радиус поворота: 2,0—2,5 м.

Другая разновидность коммунальных автомобилей — поливочные. С их помощью смывают с дорожного покрытия улиц пыль и грязь, поливают газоны и зеленые насаждения. Эти автомобили несут на себе цистерну емкостью 3500—6000 л, центробежный насос, распылители. На ранних конструкциях рядом с водителем размещался оператор, который управлял режимом работы насоса, поворотом сопел распылителей, заправкой цистерны. На современных машинах все эти операции механизированы и выполняет их сам водитель автомобиля.

Поливочные машины бывают разного назначения: одни могут работать с прицепом-цистерной и обрабатывать широкие улицы и скверы (ПМ-130 на шасси Зил 130), другие («Мультикар-2448») предназначены для работы в узких переулках, на тротуарах.

Для очистки от снега используют и подметально-уборочные и поливо-моечные машины, конструкция которых позволяет смонтировать на них одноотвальный снежный плуг. С помощью плуга и вращающейся цилиндрической щетки машина сгребает

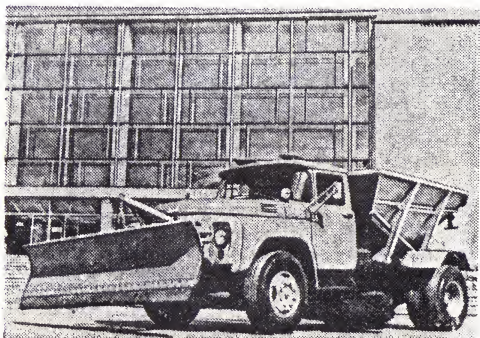
ПР-230 (СССР). Универсальная машина на шасси Зил-130. Убирает снег глубиной 0,4 м, подметает проезжую часть дороги (ширина захвата—2,3 м) и посыпает ее песком (ширина полосы 6—8 м). Мощность двигателя—110 л. с. (80 кВт). Скорость—80 км/ч.



«ПРАГА-SAM 5-12» (ЧССР). Вакуумная подметальная машина. Ширина захвата при подметании—2,5 м. Грузоподъемность—3,3 т. Мусор комбинированным действием вращающихся щеток и вакуумного устройства подается в бункер. Мощность двигателя—110 л. с. (80 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии—7 т. Скорость—4 км/ч.

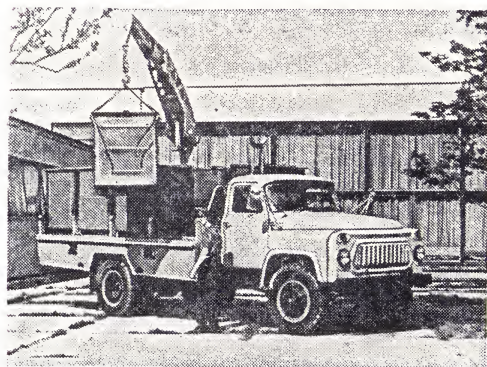


«МУЛЬТИКАР-2448» (ГДР). Поливочная и моечная машина на шасси «Мультикар-24». Служит для полива тротуаров, газонов, обмывки бордюров дорог, узких проездов. Запас воды—1800 л. Мощность двигателя—45 л. с. (33 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии—1,4 т. Скорость—50 км/ч.

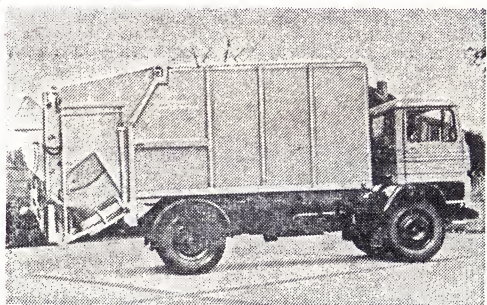




УП-66 (СССР). Универсальный снегопогрузчик, выполненный на агрегатах грузовика ГАЗ-66. В передней части машины смонтирован шнековый механизм для подачи снега на транспортер. Машина широко применяется для погрузки собранного на улицах снега. Мощность двигателя—115 л. с. (84 кВт). Высота погрузки—3,65 м. Скорость—2,7 км/ч.



М-30 (СССР). Мусоровоз на шасси ГАЗ-52 для погрузки и транспортировки контейнеров с отходами. При погрузке 8 контейнеров устанавливаются гидравлическим краном, который при разгрузке опрокидывает их в бак на две стороны. Грузоподъемность—2 т. Мощность двигателя—75 л. с. (55 кВт). Скорость—70 км/ч.



«СИТА-ФАУН-1200R» (ФРГ). Мусоровоз на шасси грузовика «Фаун» для сбора отходов из контейнеров и вывоза мусора. Оборудован устройством для автоматического опорожнения контейнеров и установкой для уплотнения мусора во вращающемся барабане. Емкость сборника—12 м³.

вбок снег. Для его уборки служат снегопогрузчики совкового типа (С-4 на шасси ГАЗ-51), у которых снег загребаются механическими руками, или шнекового типа (УП-66 на шасси ГАЗ-66). Любой из снегопогрузчиков оснащен врезающейся в снежный вал широкой лопатой, с которой снег совками или шнеком по транспортеру подается в кузов самосвала.

Слежавшийся твердый снег в тех местах, где его не нужно перевозить, а лишь переместить в сторону (на газон, разделительную полосу), убирают шнеко-роторными снегоочистителями (Д-902 на шасси «Урал-375»), которые бросают его на расстояние свыше 60 м и отличаются высокой производительностью (1200 т в час).

Но снегоочистители не пригодны для удаления ледовой корки с дороги. Чтобы сделать дорогу менее скользкой и в конечном счете разрушить лед, ее посыпают песком и веществами, в частности хлоридами, способствующими таянию льда и плотного слоя снега. Для этой цели служат машины-пескоразбрасыватели (ПР-53 на шасси ГАЗ-53А и ПР-130 на шасси ЗиЛ-130). В их металлическом закрытом кузове помещается песок или хлориды, откуда питатель с электроприводом подает их к разбрасывающему устройству. Оно установлено в задней части машины и работает по центробежному принципу; ширина посыпаемой песком полосы 6—8 м.

Забота о чистоте города не ограничивается уборкой улиц и тротуаров. Необходимо вывозить мусор, пищевые и бытовые отходы. Это делают автомобили-мусоровозы бункерного типа (53М на шасси ГАЗ-53А, «Прага-АКОЛЛ-4»), контейнерного типа (М-71 на шасси КамАЗ-5511, «Сита-Фаун-1600R», «КУКА 15,6/215G»).

Бункерные машины наиболее просты и дешевы. Однако они не позволяют полностью механизировать процесс уборки. Закрытый металлический кузов такой машины заполняется механическим мусорозагрузчиком, в который отходы засыпают вручную. Уплотнение мусора в бункере и его опрокидывание для опорожнения производится с помощью гидроцилиндров.

Другой тип мусоровоза—транспортёр стандартных металлических баков-контейнеров. Установленный на платформе автомобиля гидравлический кран захватывает контейнеры и грузит их на машину, где они фиксируются. Разгрузка производится вбок, на обе стороны автомобиля одновременным переворачиванием двух рядов контейнеров. В этом случае механизмами погрузки и разгрузки водитель-оператор управляет с пульта.

Наиболее совершенны мусоровозы барабанного типа. Их бункер имеет форму горизонтального барабана, в горловину которого сзади, через люк, поступает мусор из опрокинутого гидроподъемником стандартного мусоросборного контейнера. В некоторых конструкциях («Халлер» на шасси «Мерседес-Бенц») после опорожнения контейнера, еще соединенный с бункером, промывается струями воды под высоким давлением.

В ходе загрузки барабан, на внутренней поверхности которого выполнены шнекообразные гребни, вращается и, подобно мясорубке, измельчает и прижимает отходы к передней стенке. Перемолотый таким образом мусор уплотняется, и объем его уменьшается почти в 5 раз.

Гигиенические нормы жизни города требуют своевременного удаления не только твердых отходов, но и жидких, а также оперативной промывки канализационных труб.

Извлечение и вывод жидких отходов осуществляют специальные автомобили (АНМ-53 на шасси ГАЗ-53А, КО-505 на шасси КамАЗ-53213). Высокопроизводительный вакуумный насос, устройства для подачи и укладки всасывающего рукава, промывка рукава и наконечника позволяют свести к минимуму неприятный эффект от этих необходимых для обеспечения гигиены города работ.

При засорении канализационных каналов помощь в оперативном устранении аварии оказывают специальные машины (КО-504 на шасси КамАЗ-53213, «КУКА-5,5/5,228», «Фаун»). В них применяется гидродинамический способ очистки каналов. Всасывающий рукав длиной около 80 м вводится в канализационную сеть гидравлическим устройством. Струя воды, выходящая из укрепленной на конце рукава размывочной головки, создает реактивную силу, которая заставляет головку передвигаться вперед по каналу. Встретившиеся пробка или преграда размываются водяной струей высокого давления.

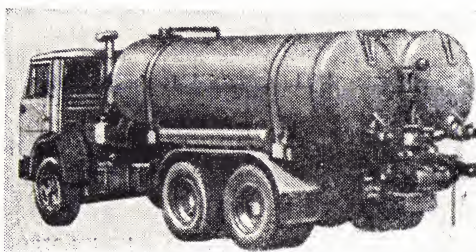
Передвижные (на автомобильных шасси) установки для ремонта водопроводных и газовых магистралей, телефонной и электрической сети также входят в число коммунальных машин.

Для ремонта и профилактики уличных осветительных приборов, трамвайных и троллейбусных контактных проводов, дорожных указателей, вывесок, светового оформления используют самоходные подъемные площадки. Они монтируются на автомобильных шасси с гидравлическими подъемниками.

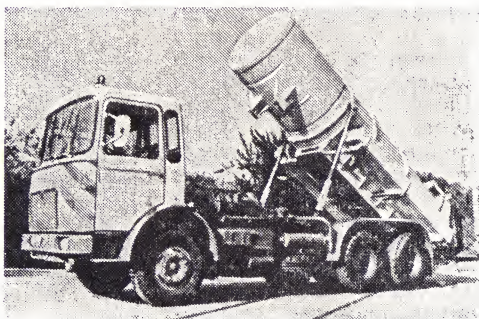
Производство коммунальных машин организовано во многих странах с развитой автомобильной промышленностью. Некоторые из таких машин можно было видеть на проходившей летом этого года международной выставке «Стройдормаш-81». Видное место на ней занимали экспонаты советской промышленности, в том числе и многочисленные новинки: большегрузный мусоровоз М-71, автомобиль КО-505 для вывозки жидких отходов, машина К-504 для очистки канализационной сети и другие.

В Советском Союзе ежегодно выпускается около 30 тысяч машин для нужд городского хозяйства. В одиннадцатой пятилетке намечен дальнейший рост их производства.

Инженер Л. ШУГУРОВ.



КО-505 (СССР). Автомобиль на шасси КамАЗ-53213 для вывоза жидких отходов. Смонтированная на нем установка механизмирует удаление и вывозку отходов и транспортировку их к месту обезвреживания. Емкость цистерн — 10 тыс. м³. Мощность двигателя — 210 л. с. (154 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 10,5 т. Скорость — 80 км/ч.



«ФАУН» (ФРГ). Машина для очистки канализационных труб в сетях гидродинамическим способом. Чистая вода для размывки подается под высоким давлением от одной из цистерн; отходы собираются в другой цистерне.



«ШКОДА-706-MP20.1» (ЧССР). Автовышка с площадной, поднимающейся на высоту 20 м гидравлическим устройством. Применяется для ремонта и обслуживания фонарей, контактной сети городского электротранспорта, фасадов домов. Грузоподъемность площадки — 0,55 т. Мощность двигателя — 160 л. с. (119 кВт). Масса машины в снаряженном состоянии — 13,1 т. Скорость — 60 км/ч.

НОВОЕ В ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ

А. ВОЛГИН.

Фотолюбители, даже давно занимающиеся фотографией, не всегда решаются перейти к цветным снимкам. Дело здесь не только в материальной стороне (хотя возрастание расходов на цветные фотоматериалы нельзя сбрасывать со счетов), в большинстве случаев отпугивает значительное увеличение затрат времени на каждый фотоснимок, работа практически в полной темноте с ядовитыми растворами, трудность получения стабильных результатов обработки, так как в свежих растворах обрабатывается только первый лист.

Много затруднений вызывает лабораторная работа, которая проходит практически в полной темноте. Цветная фотобумага чувствительна почти ко всем цветам спектра, поэтому подобрать освещение представляет собой проблему. Имеющиеся в продаже светофильтры для фонарей (№ 166) пропускают очень мало света и предназначены скорее для ориентировки в помещении, чем для рассматривания отпечатков. Правда, для производственных целей выпускаются светильники, дающие сравнительно много света с длинной волны, которую хорошо различает человеческий глаз,

но к которой нечувствительна фотобумага. Это натриевые лампы либо люминесцентные панели. Существуют также лазерные светильники. Однако все перечисленные виды источников света малодоступны любителю.

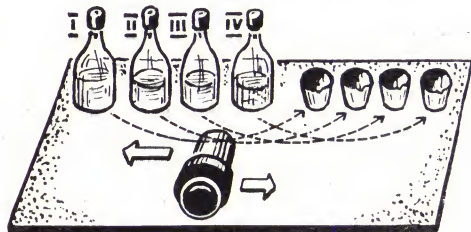
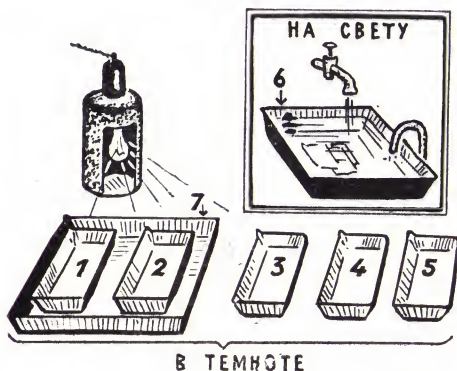
Кроме освещения, есть и другие проблемы: так как проявление должно идти при определенной заданной температуре, для кювет с растворами нужны термостаты внушительных размеров. В темноте очень легко каплями одного раствора загрязнить другой, и так далее.

Между тем существует способ обработки цветной фотобумаги, лишенный перечисленных выше недостатков. Это обработка в барабане. Принцип метода чрезвычайно прост и своей простотой не может не вызывать удивления: бумагу в темноте помещают в светонепроницаемый барабан и на свету заливают в него небольшое количество раствора. Затем кладут на бок и вращают. Этот способ в настоящее время получает все большее распространение у наших фотолюбителей и особенно популярен за рубежом. Достаточно сказать, что благодаря его применению любительская фотография во многих странах стала на 95% цветной.

Какими же достоинствами обладает описываемый метод?

Обработка в барабане прежде всего практически исключает темную фазу. Это позволяет изменить сложившуюся технологию работы с фотоувеличителем в темном помещении и вернуться к так называемым кассетным увеличителям, широко применявшимся еще в прошлом веке. Существует много моделей подобных увеличителей, предназначенных для производственных (печать с микрофиш) и для любительских целей.

Аппараты этого типа рассчитаны на работу в комнате без затемнения. В простейшем случае это обычный увеличитель, закрытый светонепроницаемым колпаком. На рисунке (стр. 107) показан увеличитель с темной камерой. Более сложные конструкции по своей оптической схеме напоминают аппараты для чтения микрофильмов. Эти увеличители отличаются замечательной простотой обслуживания и позволяют упростить операции, с большим трудом выполняемые на обычных увеличителях, например, управление светом, затемнение отдельных участков изображения и т. д. В них часто применяются объективы с переменным фокусным расстоянием, передвигающиеся конденсоры для оптимального использования светового потока с объективами разного фокусного расстояния, вращающиеся рам-



Традиционная обработка цветной фотобумаги. 1—5 — кюветы с растворами, 6 — ванночки промывки отпечатков, 7 — кювета для термостатирования первых двух растворов. Схема обработки в барабане. Растворы I—IV наливается в мерные стаканы, откуда по мере необходимости их заливают в барабан.

ки для негативов и другие усовершенствования. В их конструкции отсутствует колонна для передвижения головки увеличителя, поэтому аппараты более просты, более жестки, занимают меньше места.

Но вернемся к барабанам. Конструкций их разработано довольно много, от простейших, приводимых в движение рукой, до автоматизированных, в которых весь процесс, включая смену растворов, происходит автоматически. Мы остановимся сначала на особенностях процесса обработки, а затем на отдельных вариантах оборудования.

Проявление в барабане позволяет обрабатывать каждый лист бумаги в свежей порции раствора, что дает весьма стабильные результаты и высокое качество, причем объем требуемого раствора очень мал. Одноразовое использование растворов заметно удешевляет обработку. Кроме того, благодаря простоте слива из барабана можно регенерировать использованные растворы. В любительских условиях делают две—четыре регенерации—столько, сколько нужно для обработки бумаги за один вечер. Заметим, что, применив четыре регенерации, в одном литре проявителя можно обработать восемь отпечатков формата 50 × 60 см.

Однократное использование растворов позволяет упростить процесс обработки и дает возможность исключить часть операций, что

ускоряет обработку. Для ускорения можно также повысить температуру растворов, причем для бачка термостабилизация реализуется весьма просто.

И, наконец, барабан исключает многие источники ошибок, например, связанные с загрязнением растворов в кюветах каплями. Вся обработка в нем идет с «сухими руками» и легко механизмуется.

Рассмотрим процесс на примере обработки цветной бумаги в бачке производства НПО «Пластик» (подробнее об этом бачке см. № 2, 1981 г.). Бумагу вкладывают в бачок эмульсией к центру и прижимают пальцами к внутренней поверхности. Затем вставляют центральный стержень и бачок закрывают крышкой (спирали вставлять не нужно!). Быстро заливают в него проявитель, кладут на бок и сразу начинают вращение, в простейшем случае катание по столу — 1,5 оборота в одну сторону и столько же в другую. Скорость вращения нужно выдерживать постоянной. Она должна составлять не менее 15—25 оборотов в минуту при вращении от руки и 60—80 оборотов при механическом приводе. Чтобы получить одинаковые цветные оттенки отпечатков, важно точно выдерживать время проявления. За 10—15 с до конца проявления раствор сливают. По истечении времени проявления приступают к промывке либо заливают останавливающий раствор (по технологии для данного сорта бумаги). При отсчете времени для последующих ванн учитывать время слива и заполнения не обязательно. Необходимо лишь тщательно следить за полным сливом раство-

НАУКА И ЖИЗНЬ ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Человек с фотоаппаратом

ра, для чего бачок нужно держать строго вертикально. Требование полного слива относится ко всем процессам, в том числе и к промывке.

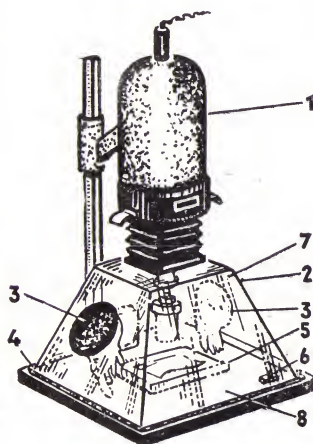
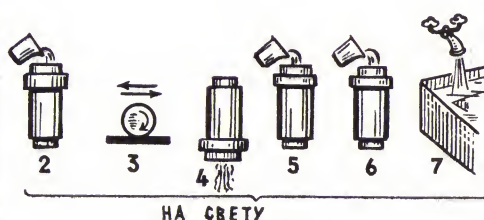
Промывка проводится в двух-трех сменах воды. Количество воды должно в 4—5 раз превышать количество раствора. Первый раз вода заливается на 30—40 с. Во всех случаях при промывке бачок вращают с той же интенсивностью, что и при других процессах.

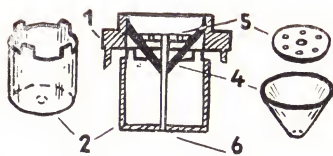
Окончательная промывка производится в 4—5 сменах воды, по 30—45 с, после чего отпечатки, если они не предназначены для длительного хранения, можно высушить и отглаживать обычным способом. Глянцевание рекомендуется для окончательной оценки проб. Для снимков долгого хранения бумага извлекается из барабана и промывается обычным способом.

Перед последующим использованием бачок и крышку нужно сполоснуть и

Простейшая установка для печати на свету. 1 — увеличитель, 2 — светонепроницаемый колпак, 3 — наружавники, 4 — светонепроницаемая прокладка (черный поролон), 5 — рамка с фотобумагой, 6 — выключатель, 7 — съемная панель (для наводки на резкость). Изменить масштаб увеличения проще всего, подложив что-либо под рамку, 8 — железный лист.

Порядок работы с барабаном. 1 — закладка фотобумаги, 2 — заполнение проявителем, 3 — ротация, 4 — слив раствора, 5, 6 — заполнение следующими растворами, 7 — промывка отпечатков.



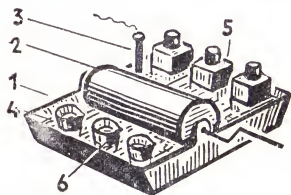


Устройство для быстрого заполнения бачка растворами. 1 — крышке с воронкой 4 с помощью пластмассовых сетки 5 и стержня с резьбой 6 крепится сборник 2 (изготавливается из темной пластмассы, например, колпачка от аэрозольного баллончика). Сборник заполняется раствором через воронку. При опрокидывании набор раствор быстро выливается из сборника в бачок.

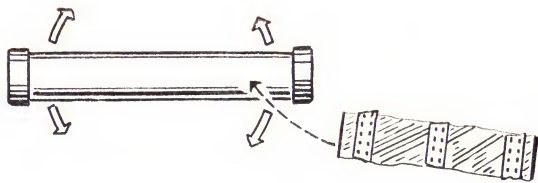
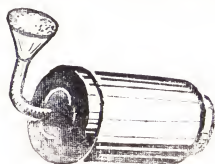
вытереть лучше всего бумажной салфеткой, иначе капли могут привести к появлению пятен на отпечатке.

В упомянутом бачке можно обработать бумагу форматом до 13×18 см. Для меньших форматов необходим держатель. Его обычно изготавливают из кортекса, употребляемого для обработки пленки. Если требуется отпечаток большого формата, любители склеивают (дихлорэтаном) два бачка, отрезая у одного днище. В склеенном бачке удобно одновременно обрабатывать несколько отпе-

Приспособление для термостатирования емкости с растворами, мензурок и барабана. Рекомендуется для ускоренной обработки при повышенной температуре (5—8 мин. при 38°). Число растворов при однократном их использовании можно уменьшить до двух-трех, а также исключить часть промежуточных промывок (для отдельных сортов бумаги все).



Воронка для быстрого заполнения растворами бачка, установленного в термостатирующем приспособлении.



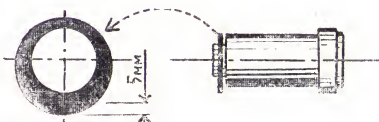
чатков, используя держатель из кортекса.

Для обработки в одном бачке необходимо 50 см^3 раствора, в двойном бачке — около 100 см^3 . Количество раствора можно уменьшить, если, кроме вращения, придать бачку колебательные движения вдоль оси. Для этого к дну приклеивается ободок, эксцентриситет которого составляет 5—8 мм (см. рис.)

Для вращения бачка можно применить простейшее приспособление. Оно представляет собой подставку, на которой прикрепляются четыре обрезиненных ролика. Бачок кладут на них и вращают от руки. Для удобства можно сделать ручку, которая крепится к днищу бачка. Имея электромоторчик от моделей, несложно сделать привод к паре роликов. Не следует только забывать, что вращение бачка должно быть реверсивным — в одну и в другую сторону. Если ролики насадить на ось эксцентрично, то легко можно получить необходимое колебательное движение бачка вдоль оси. Питание электромотора лучше выполнить от батарей, в этом случае приспособление можно безопасно применять, например, в ванной.

Стабильность и качество обработки зависят не только от режима вращения, но и от точности поддержания температуры растворов. Флаконы с растворами, мензурки, в которые заливается порция раствора на одну обработку, и сам бачок с устройством для вра-

Бачок, снабженный эксцентриком.

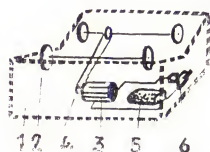


Барабан для обработки бумаги больших форматов. Витки бумаги разделяются между собой корренксами для проявки фотопленки.

щения помещаются в ванну с водой. Бачок достаточно погрузить на 5—10 мм. Флаконы обычно имеют емкость 1 литр, и они оказываются сравнительно велики, поэтому в ванну с водой ставят подставку, на которую помещают устройство для вращения. В подставке желательно сделать вырезы для фиксирования флаконов с растворами и мензурок. Поддерживать температуру ванны в необходимых пределах можно с помощью электронагревателя, управляемого термореле (удобен мормит для поддержания температуры блюнд — продается в магазинах электротоваров) или периодически подливать горячую воду. В последнем случае на время обработки необходимо внести поправку в соответствии с фактической температурой раствора. Если температура в помещении близка к рекомендуемой, то необходимости в применении термостата нет, проще внести поправку на время обработки.

Существует метод, при котором раствор только подогревают первый раз, а затем ведут в нем обработку, внося поправку на температуру помещения. Он остывает в зависимости от

Приспособление для механического вращения барабана. 1 — корпус, 2 — опорные ролики, 3 — электромотор, 4 — резиновый пассик, 5 — батарейка, 6 — выключатель.



температуры воздуха, бачка и фотобумаги. Все эти величины можно учесть. Обычно составляется простейшая таблица поправок. Делают ее так: залив в бачок воду, начинают его вращать, измеряя падение температуры. Полученные данные и входят в таблицу поправок. Существует ряд промышленных барабанов, работающих по этому принципу.

Для быстрого нагрева мензурок с раствором можно применить горячий воздух от фена. Температуру растворов определяют по термометру. Если мензурку поместить в хорошо изолированный (например, пенопластом) контейнер, то температура растворов поддерживается практически постоянно очень долго.

Перед проявлением рекомендуется предварительно размочить бумагу в

течение одной минуты, для чего положенное число мензурок с химикатами нужно увеличить на одну, в которую заливается вода. Ее температура должна быть одинаковой с температурой растворов. По смоченной поверхности проявитель распределяется более равномерно — это исключает появление полос. Кроме того, смачивая бумагу водой, удастся приблизить ее температуру к температуре проявителя.

Более подробные сведения по рецептуре растворов, регенерации их, ускоренной обработке при повышенных температурах, исключению промежуточных промывок, совмещению отбеливания и фиксирования можно найти в книгах Э. Д. Томицкого, В. А. Горбатова «Цветная фотография» и А. В. Фомина «Общий курс фотографии».

В заключение отметим, что барабаны в виде трубы с успехом применяются для обработки черно-белой бумаги сколь угодно больших форматов.

Бумага сворачивается в рулон с прокладками из коррекса и вставляется в барабан. Для обработки черно-белых отпечатков его лучше изготовить из прозрачного материала с тем, чтобы видеть ход проявки. Замедляют время обработки и таким образом упрощают контроль с помощью разбавки проявителя равным количеством воды. Перемешивать раствор можно вращением барабана или опрокидыванием (см. № 2, 1981 г.).

Все перечисленные выше приспособления пригодны и для обработки фотопленки. Размер барабана в этом случае должен соответствовать числу пленок.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

«ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ...»

(стр. 101)

В приведенной фразе четыре ошибки. Первая из них связана с управлением слова «заведующая» («заведующий»). Существительные этого типа [управляющий, командующий, выпускающий и т. п.] сохраняют грамматическое управление тех глаголов, от которых они образованы. Например: **управлять** чем? — **управляющий** (чем?) **конторой**; **командовать** чем? — **командующий** (чем?) **фронтом** или **армией**; **выпускать** что? — **выпускающий** (что?) **газету**, **номер** и т. п. По тому же правилу: **заведовать** чем? — **заведующий** (или **заведующая**) **библиотекой**. Встречающиеся в устной и письменной речи ошибочные конструкции «заведующая библиотеки», «управляющий конторы», «командующий фронта» и т. п. возникают в связи с общим распространением в официально-деловом стиле оборотов с родительным падежом (сравните: «согласно приказа», «вопреки указаний» и др.), а также под влиянием ложных аналогий с такими нормативными словосочетаниями, как **директор завода**, **начальник управления**, **руководитель треста**, **командир полка** и т. п.

Вторая ошибка носит стилистический характер. Глагол «вручить» в литературном языке сохраняет оттенок официально-делового стиля и употребляется обычно в сочетаниях с существительными, обозначающими награды, грамоты, а также официальные документы, распоряжения, уведомления. Буквально «вручить» — значит «отдать лично, непосредственно в чьи-нибудь руки». Например: **вручить награду**, **вручить пере-**

ходящее зная, **вручить письмо** под **расписку**, **вручить повестку** и т. п. Сравните также официально-торжественное: **вручить букеты цветов**. В общелитературном употреблении, а также в обиходно-разговорной речи вместо глагола «вручить» уместнее применить такие стилистически нейтральные слова, как «дать», «отдать», «выдать»: о сувенирах лучше сказать «подарить», а не «вручить».

Третья ошибка словообразовательная. В самом деле «список рекомендательной литературы» значит буквально: «список литературы, в которой содержатся какие-либо рекомендации». Сравните **рекомендательное письмо** (то есть письмо, содержащее рекомендации его предъявителю) или **рекомендательная характеристика** (то есть представляющая собою какую-либо рекомендацию). А в нашем случае речь идет о книгах и статьях, предложенных, рекомендованных к использованию. Значит, надо было сказать: «**список рекомендованной литературы**» (а не «рекомендательной литературы»).

Наконец, четвертая ошибка связана с употреблением избыточного канцелярского оборота «на сентябрь месяц» вместо обычного «на сентябрь».

В окончательно исправленном виде вся фраза будет выглядеть так: «**Заведующая районной библиотекой выдала (или предложила, дала) нам список рекомендованной литературы для занятий на сентябрь (или в сентябрь)**».

Доктор филологических наук
Л. СКВОРЦОВ.



КРЫСКА МЫШКА

Л. АНДРИАНОВА.

Нельзя сказать, что крыса появилась в нашем доме случайно. Я давно мечтала завести этого зверька. Причин тому было две. Как известно, крысы — животные смывленные, хорошо приручаются и легко поддаются дрессировке, а значит, дома держать их интересно. К тому же там, где я работаю, есть виварий, в котором живут и размножаются серые крысы, а я убеждена, что тот, кто хоть раз держал в руках маленького крысенка, не может остаться равнодушным к этому симпатичному созданию.

Итак, однажды восемнадцатидневный крысенок попал к нам в дом. Крыса семнадцатидневный от роду выглядит так — толстое существо размером с палец

взрослого человека, с густой, пушистой и очень мягкой шерсткой.

Наш крысенок рос и развивался нормально, старательно грыз все, что попадалось ему под руку, то есть под лапку, но наестся досыта сам, конечно, не мог, поэтому несколько дней приходилось всюду носить его с собой в маленькой корбочке с ватой и через каждые 3—4 часа кормить из соски молоком или жидкой кашей.

Вскоре встал вопрос о кличке. Так как у нас живет волнистый попугайчик Чика и собачка Чернушка, решили, что крыса, уже по традиции, тоже должна зваться на букву «Ч». И начались наши муки! Были перерыты горы разных ат-

ласов и словарей. На третий день стало совершенно ясно, что ни одно слово, начинающееся с буквы «Ч», нашей крыске не подходит.

А зверек тем временем подрастал, начал самостоятельно выходить из клетки и обследовать ближайшие окрестности. Ближе всего оказалась клетка Чики. Уткнув нос в решетку, крысенок подолгу наблюдал за птичкой. Чика сначала боялся, потом привыл, стал близко подходить и внимательно рассматривать гостя. И вот однажды, обращаясь к крысенку, Чика отчетливо произнес: «Мышка».

Мы угостили Чикку орехом, а крысенок получил наконец имя, которое очень ему шло, потому что он был самочкой и в то время был таким маленьким, что действительно больше походил на взрослую мышку.

К кличке Мышка привыкла, кажется, сразу. На второй день ее уже можно было выманить из клетки, как бы сыта она ни была и даже во время сна. Кстати, про сон. Я не знаю, как спят крысы на воле, но домашняя ручная крыса часто спит так крепко, что не только дозваться, а даже растолкать руками до того, чтобы она окончательно проснулась, невозможно не всегда. Подергав за хвост, за лапы, перевернув несколько раз с боку на бок, мы иногда добиваемся только того, что, не открывая глаз, она начинает сладко зевать и потягиваться. Дальнейшие приставания приводят к тому, что она недовольно посмотрит, свернется клубком, как кошка, и всем своим видом покажет,

О СЕРЫХ КРЫСАХ

Серая крыса (пасюк) — одна из самых крупных крыс — распространилась из ее предполагаемой родины — Китая — по всему миру. Первые факты нахождения крыс на территории Западной Европы относятся к XVI веку. За три столетия эти грызуны расселились

практически по всему земному шару. Такому быстрому распространению они обязаны человеку. Крысы плыли на кораблях и ехали в экипажах, небольшие водные преграды преодолевали вплавь и дальше шли за человеком в города и поселки.

Убытки, причиняемые крысами, очень велики. Например, в Англии крысы ежегодно истребляют продовольствия на 15 миллионов фунтов стерлингов, в США — на 300 миллионов долларов, в Индии — на 750 миллионов рупий.

Широкое и быстрое распространение крыс свидетельствует об удивительной пластичности этого вида. Они легко приспосаблива-

что не желает больше иметь с вами дела.

Спит крыса только в клетке. Там она устроила очень уютное гнездо из ваты, которую ей дали для этой цели, и всего прочего, что удалось ей самой найти или стащить. Например, вы потеряли клочок бумаги, на которой записан нужный телефон или адрес. Ищите у Мышки. Обычно эта бумажка оказывается чуть ли не самой важной деталью гнезда, и изъятие ее приводит к тому, что приходится перестраивать все гнездо или даже переносить его в другой угол клетки. Мышка сразу принимается за работу и через некоторое время уже уютно дремлет в новом гнездышке.

Вообще благоустройством своего жилища Мышка занимается постоянно, что-то выбрасывает, что-то добавляет. Иногда часть гнезда используется для того, чтобы прикрыть недоеденный корм. Тогда волей-неволей приходится отправляться на поиски стройматериалов. Годаются все — бумажка, тряпочка, веревка, полиэтиленовый пакет и даже пуговицы. Но, вероятно, самый ценный материал — пушистый собачий хвост. С завидным упорством она пытается унести его к себе в клетку. Естественно, обладательница хвоста не разделяет Мышкиного рвения. Однако, не понимая, в чем дело, воспринимает эти действия как приглашение поиграть, вскакивает и прижимает крысу лапой. Мышка в долгу не остается, ловко прыгает собаке на нос, бьет по нему передними лапками и отска-

кивает в сторону. Дома поднимается та-ра-рам, крыса скачет по полу и по дивану, собака старается ее поймать, и так до тех пор, пока Мышке это не надоест. Тогда она распластывается на диване и разрешает Чернушке лизать себя и толкать носом.

Когда я читаю, Мышка любит сидеть на коленях и сосать мой палец. Рот у нее небольшой, палец в нем не помещается и зверьку приходится прилагать много усилий. Устав, она ложится на спину и начинает играть с пальцем лапками. Если в это время почесать у нее под горлом, она замирает, закатывает глаза и очень тоненько и тихо пищит.

Нашей Мышке скоро исполнится год. Она уже давно превратилась во взрослую крысу с блестящей ухоженной шерстью, но характер у нее остался прежним. Она любит играть с бумажкой, привязанной за веревочку, скучает, когда нас долго нет дома, и ждет, сидя на диване на задних лапках, когда же наконец вы войдете в квартиру, почесете за ухом и дадите кусочек мяса.

Держать крысу дома очень легко. Она неприхотлива в пище, ей не требуется какой-то особенно большой и благоустроенной клетки, и она не издает громких звуков, которые раздражают ваших домашних в минуты плохого настроения.

Крысу нужно содержать в теплом помещении: клетка размером $50 \times 50 \times 30$ см вполне ей подойдет. В качестве подстилки применяют опилки или сухой торф. До-

мики крысам можно не ставить, но обязательно давать для устройства гнезда вату, газету, паклю или войлок.

Крысы — всеядные животные. Они с удовольствием едят хлеб, крупы, неочищенный овес и другие зерна, любые овощи и фрукты, пьют молоко; изредка нужно давать кусочки сырого мяса или сала. В клетке всегда должен лежать кусочек мела или таблетки глицерофосфата кальция. Зимой нужно давать рыбий жир (одну каплю в день), поливитамины и пропорошенный овес. В клетке всегда должна стоять поилка со свежей водой.

Беременность у крыс длится 18—22 дня. Детеныши рождаются в гнезде, сделанном самкой. Новорожденные крысята очень маленькие и беспомощные, совершенно голые и слепые. Мать очень заботливо выхаживает свое потомство. Первые 2—3 дня крысят трогать не следует, позднее их можно брать в руки.

Глаза у крысят открываются в четырнадцать дней, а в пятнадцатидневном возрасте они уже пробуют грызть твердую пищу; окончательно научаются делать это к двадцатому дню и в возрасте двадцати одного — двадцати трех дней переходят к самостоятельному питанию. В это время их лучше отделить от матери, тогда они скорее становятся ручными.

ются к самым разнообразным условиям существования. В помещениях, где они обитают, их активность зависит от характера деятельности человека: они активны, когда их мало тревожит присутствие людей.

Издавна человечество ведет борьбу с серыми крысами. Когда-то основные надежды возлагали на кошек. Потом придумали крысоловки разнообразных кон-

струкций. В наше время против крыс стали применять ядохимикаты. На некоторое время численность наших извечных врагов удалось снизить, но ненадолго. Грызуны вскоре научились распознавать химические препараты, грозящие им гибелью. Создаются все новые препараты, но крыс не становится меньше.

Пасюки отличаются очень высокой плодовитостью.

Они становятся взрослыми к 4—5 месяцам и могут размножаться круглый год. Эта особенность — способность быстро приспосабливаться к разным условиям и решать различные поведенческие задачи — привлекла к крысам внимание ученых. Серая крыса стала одним из самых распространенных лабораторных животных, на которых проводят различные научные исследования.



ОБ ИСЧЕЗНУВШЕМ БОЖЕСТВЕ ВОГУЛОВ

М. ЗАПЛАТИН, кинооператор.

Это было в августе 1957 года. Мы ехали на конях из Зауралья к истоку Печоры — на гору каменных идолов Маньпупынер. Перед самым подъемом на Уральский хребет ночь застала нас в верховьях речки Маньи.

Мы сидели у костра с проводником-манси Петром Ефимовичем Самбиндаловым. Прихлебывали из кружек чай да прислушивались к всплескам хариусов в реке.

В стороне силуэтом рисовался лесистый купол горы Манья-Тумп. Старый манси кивнул головой в ее сторону.

— Давно, давно гора ходи нельзя было... Я насторожился:

— Почему?..

— Кто ходи, тот хворай долго и умирай...

— Что же там такое было?..

— Старый люди говори — там пупы стоял, Сорни Эква, Золотой баба¹...

Старик замолчал. Я покосился на черный силуэт горы.

Манси продолжал:

— Страшно было близко гора ходи. Баба шибко кричал...

— Как это?..

— Люди говори, страшный голос...

— А теперь на гору ходят?..

— Кто молодой, ходил. Говорил — совсем ничего нет...

● АТЕИСТИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

¹ «Пупы» — по-мансийски — божок, идол, «сорни» — золото, «эква» — женщина, баба.

Фигурка, найденная в одном из древних захоронений предков современных манси. Предполагается, что эта бляха сделана по мотивам, навеянным Золотой бабой.

Каменные идолы горы Маньпупынер. В глубокой древности эта гора была местом языческого поклонения, отсюда и название горы: «мань» — малая, «пупы» — боги, идолы, «нер» — гора, массив.

— Давай-ка сходим туда, Петр Ефимович!..

— Нет, моя туда не ходи. Грех будет. Помирай не хочу...

Я понял, что старика уговорить не удастся. Веками живущее суеверие мешает ему побороть страх перед таинственной горой.

Потом, в дальнейших путешествиях по тайге Северного Зауралья, мне не раз приходилось слышать о Золотой бабе. Однажды, на реке Тапсуе, я попросил одного из своих мансийских приятелей рассказать о ней поподробнее.

— А чего рассказывать-то? — ответил он. — От стариков мы знаем, что была она у нашего народа. Так и называли ее — Сорни Эква. Золотая, значит, баба. Вот и все...

Больше он ничего не мог рассказать.

Когда, беседуя с другим манси, я попытался порасспросить о Золотой бабе, он ответил довольно резко:

— Нам нельзя ничего говорить о ней. Люди наши веками молчали, а я что — болтать буду?.. Ничего я не знаю...

А затем добавил:

— Вам ее не найти. Ее куда-то утащили наши старики и убили сами себя. Если мы не знаем, где она спрятана, вам-то как ее разыскать!..

Разговор не состоялся, мне не удалось узнать никаких подробностей. Но я доволен уже тем, что от старика манси, который



вряд ли знаком с письменными источниками, получил уверенное подтверждение, что был такой идол у предков мансийского народа.

А письменных сообщений о золотом идоле за века накопилось много. Вот летописное известие 1398 года, посвященное кончине «нового апостола» Пермской земли еписко-

Печорский
Чум оленеводов-манси в Северном Приуралье.





Священный амбарчин с божками. Тайга надежно хранит языческие тайны.

па Стефана, названного позже Стефаном Великопермским. Оно гласит:

«Си бо святыи святитель, новый апостол Пермская земля, учитель веру утверди и грамоте их изучи, се бо блаженный епископ Стефан, божий человек, живяще посреди неверных человек: ни бога знающих, ни законов ведящих, молящихся идолам, огню и воде и камню и Златой бабе и кудесникам и волхвам и древью... Боги их раскопа ежи суть болваны истуканные, изваяныя, вырезом вырезаемые».

Это первая заметка о Золотой бабе в русской летописи.

В пермском краеведческом музее мне повезло снимать фильм «Древности камской чуди». Для этой съемки известный уральский краевед Илья Алексеевич Лунегов привез из Чердыни много металлических блях, извлеченных в свое время из древних могильников и жертвенных мест на территории бывшей Перми Великой.

Мое внимание привлекли бляхи, на которых изображена женщина в окружении



мужских фигурок с лосиными головами. На это Лунегов сказал:

— Я предполагаю, что этот мотив может иметь некоторую связь с Золотой бабой...

Чердынские бляхи натолкнули меня на мысль заняться сбором материалов для фильма «Легенда о золотом идоле».

Прежде всего я решил собрать все, что написано об этом идоле за столетия. Постарался заглянуть в прошлое, проследить, какие исторические факты подкрепляют предположение о том, что когда-то давно у манси действительно было золотое языческое божество.

Пожелтевшие страницы старинных книг содержат смутные намеки на то, что около тысячи лет назад в северных лесах, где-то на Северной Двине или Вычегде, а может быть, в верховьях Камы, стоял идол Золотая баба, божество, которому поклонялись далекие предки современных манси.

Чье внимание только не привлекала эта богиня в течение многих столетий! Ее пытались найти и скандинавские мореходы-викинги, и новгородские ушкуйники, и предприимчивые иностранные посланники в молодом Московском государстве, и дружины Ермака, и ученые-этнографы, как русские, так и зарубежные. Легенду о Золотой бабе почти всегда рассказывают как быль, где тесно переплетается миф и документальная действительность.

«В мифических и героических сказаниях (сагах) скандинавов,— как пишет дореволюционный исследователь пермской старины Ф. П. Доброхотов,— часто упоминаются имена «Пермской земли», или «Биармаландии»... Северные люди, норманы, стремятся в Биармаландию искать богатства».

Другой исследователь истории Урала, А. А. Берс, добавляет:

«В нескольких скандинавских сагах (былинах) сохранились указания, что с IX по XII столетие норвежцы вели торговлю и войны с могущественным царством Биармией, в которое они попадали через Белое море и Северную Двину. Саги приводят совершенно сказочные сведения о богатствах этой страны, суровости жителей, Золотом идоле и т. д.»

Биармия, Биармаландия, Бьярмаланд... Эта легендарная страна, по мнению исследователей, находилась на юго-восточном побережье Белого моря, по руслу реки Северной Двины и в глуши лесов Северного Приуралья. Позднее эта территория называлась Пермью Великой.

Упоминания о Биармии и Золотом идоле биармов встречаются и в исландских сагах.

В этих северных былинах отражены походы викингов, относящиеся к 820—830 годам и к более позднему времени. Целью походов было захватить и разграбить храм, ка-

Мансийский кур — печь под открытым небом. В ней превосходно выпекается хлеб.



Мансийская охотничья изба в тайге.

пище золотого истукана. История сохранила даже конкретные имена героев этих походов. В исландской «Саге об Эгиле» говорится об одном из них:

«Однажды весной Эйрик Кровавая Секира собрался в поход в Бьярмаланд и тщательно отобрал войско... Во время похода произошло много событий. В Бьярмаланде была большая битва у реки Двины. Эйрик одержал здесь победу, как об этом рассказывается в песнях, сложенных в его честь».

Поход Эйрика Кровавая Секира был весной 918 года.

О храме Юмалы — золотого божества биармов — в древненорвежской литературе есть три подробных рассказа: «Орвар-Одсаге», «Босасаге» и в саге «Снорри».

Ф. П. Доброхотов, опираясь на скандинавские саги, дает описание капища Юмалы: «Даже наружность храма была обложена золотом и алмазами, которые лучами своими освещали всю окрестность. На истукане, внутри храма, было ожерелье в несколько фунтов золота, венец на голове осыпан был драгоценными камнями, а на коленях стояла золотая чаша такой величины, что четверо богатырей могли утолить из нее жажду. Наконец, одежда на истукане была такая, что цена ее превышала богатейший груз трех кораблей, плавающих по морю Греческому».

А вот довольно любопытное описание историком Н. Полевым одного из походов викингов, в котором главным действующим лицом был Торир Хунд (Торир Собака).

«Наибольшую известность получил поход Карли в Биармию... Карли был человек богатый и знатный, один из придворных короля Олафа. В походе этом принимал участие брат Карли, Гунштейн. К братьям-

удальцам присоединился и знаменитый своими богатырскими подвигами Торир Хунд, снарядивший с этой целью большой корабль, на котором поплыли с ним 80 человек его дружины.

Счастливо приплыли викинги в устье Двины, к торговому городу Биармии. Тот час же открыли торг. И все, у кого было золото или товар для мены, получили хороший барыш. По окончании торга с полным грузом дорогого пушного товара викинги спустились по Двине и, выйдя в открытое море, стали держать совет.

Храм высшего божества биармов, как достоверно знали викинги, находился в дремучем лесу, неподалеку от устья реки Вин (Двины). Туда-то и задумали они пробраться и, если посчастливится, овладеть собранными там сокровищами.

Поздно вечером они снова причалили к берегу. Часть их осталась стеречь корабли, а другая направилась к лесу. Впереди всех шел Торир Хунд, лучше всех знакомый с местностью. За ним — Гунштейн и Карли. Пробираясь по лесу, они обозначали свой путь, сдирали с деревьев кору на известных расстояниях. После полуночи вышли они на большую прогалину. На той прогалине и находился храм Юмалы, обнесенный высоким тыном, с крепко прикрытыми воротами.

Шесть сторожей охраняли ночью тот храм. Сменялись по двое в каждую треть ночи. Викинги ухитрились напасть на храм именно в то время, когда одна партия часовых только что ушла, а другая еще не успела прийти на смену.

...Торир Хунд всади́л топор свой в воротаще, с его помощью перелез через ворота. Это же сделал Карли, и они впустили товарищей внутрь обнесенного забором пространства. Подойдя к кургану, они набрали сколько можно денег, сложили их в свое платце.

Добыча, выпавшая на долю викингов, была так велика, что каждый захватил с собой серебра, сколько мог унести. Но им все казалось мало. Добрались они и до самого изображения Юмалы, которое возвышалось среди священной ограды. На коленях биармийского бога стояла серебряная чаша, полная серебряных монет, а на шее его висела драгоценная золотая цепь.

Торир Хунд захватил серебряную чашу с деньгами. Карли прельстился цепью и, пытаясь сорвать ее, так сильно рубанул топором по шее Юмалы, что голова истукана с ужасающим треском покати́лась с плеч долой.

Треск и возню викингов в храме услышали подошедшие между тем сторожа новой смены, затрубили в рога. Поднялась в лесу тревога. И викингам пришлось мечом очищать себе дорогу к морскому берегу. Опасность, грозившая им, была настолько велика, что когда они, счастливо избегнув преследований, достигли берега и сели на свои суда, весь эпизод, пережитый ими, облекся для них в форму чего-то чудесного, сверхъестественного. И спасение свое они приписали влиянию чар Торира Хунда, будто бы научившегося волшебству у финнов.

В Европе впервые узнали о золотом идоле в 1517 году из «Трактата о двух Сарматиях» ректора Краковского университета Матвея Меховского. В нем Меховский поведал миру, что: «...за областью, называемой Вятка, по дороге в Скифию, стоит большой идол, Золотая баба... Золотая старуха. Соседние племена весьма чтут его и поклоняются ему, и никто, проходя поблизости и гоня и преследуя зверя на охоте, не минует идола с пустыми руками, без приношения. Если нет приличного дара, то бросают перед идолом звериную шкуру или хоть волос, вынутый из одежды. И, склонившись с почтением, идут дальше».

Об этом идоле упоминают также иностранцы Герберштейн и Гваньини. Австрийский барон Сигизмунд Герберштейн был известным для своего времени дипломатом. Два раза он ездил в Московию в качестве посла. Собственная любознательность побудила Герберштейна заняться собиранием сведений о стране, которая в те времена была мало известна на Западе. Изучив русский язык, он мог читать летописи, делать переводы и извлечения. Очень интересовался русскими «дорожниками» — своего рода путеводителями того времени. Видимо, в русских «дорожниках» были и упоминания о Золотой бабе.

В своих «Записках о Московии», вышедших в 1549 году, Герберштейн писал:

«За Обью, у Золотой бабы, где Обь впадает в океан, текут реки Сосьва, Березва и Данадым, которые все берут начало из горы Камень Большого Пояса и соединенных с ней скал. Все народы, живущие от этих

рек до Золотой бабы, называются данниками князя Московского. Золотая баба, то есть Золотая старуха, есть идол у устьев Оби, в области Обдоре. Он стоит на правом берегу... Рассказывают... что этот идол Золотой бабы есть статуя, представляющая старуху, которая держит сына в утробе, и что там уже снова виден другой ребенок, который, говорят, ее внук.

Кроме того, уверяют, что там поставлены какие-то инструменты, которые издают постоянный звук вроде трубного. Если это так, то, по моему мнению, ветры сильно и постоянно дуют в эти инструменты».

Итальянец Александр Гваньини, в своем «Описании Европейской Сарматии» (1578 год) также сообщал, что идол находится не в лесах Приуралья, а в низовьях Оби и что ему поклонялись, не только обдорцы (ненцы), но и народы Югры и другие соседние племена.

«Рассказывают даже,— писал Гваньини,— что в горах, по соседству с этим истуканом слышали какой-то звук и громкий рев, наподобие трубного. Об этом нельзя сказать ничего другого, кроме как то, что здесь установлены в древности какие-то инструменты или там есть подземные ходы, так устроенные самой природой, что от дуновения ветра они постоянно издают звон, рев и трубный звук».

На основании этих сообщений Герберштейна и Гваньини ученые стали предполагать, что Золотая баба могла быть перенесена за Урал на Обь бежавшими от обращения в христианство пермянами.

Легенда о Золотой бабе волновала и дружинников Ермака во время его знаменитого похода за Каменный пояс. По поводу этого похода историк И. П. Магидович писал в своих «Очерках по истории географических открытий»:

«Казак, вероятно, впервые услышал здесь легенду об остячком золотом идоле. По летописному сказанию, некий чуваш, обозный в отряде Брязги, хорошо знакомый с бытом хантов, объяснял их упорное сопротивление тем, что в Демянском городке у них хранится вылитый из золота идол. Чуваш предложил, притворившись перебежчиком, проникнуть в городок и украсть золотого идола. Брязга отпустил его».

Утром чуваш вернулся с пустыми руками. По его словам, идол всю ночь был окружен гадающими хантами, которые пришли в отчаяние и собираются сдать. После сдачи казаки долго искали золотого идола, но не нашли его».

Около ста лет назад русские этнографы, начав изучение Приуралья и Зауралья, записали хранящуюся в памяти местных людей легенду о Золотой бабе. Путешественник-этнограф К. Д. Носилов в 1883—1884 годах много плавал по рекам Конде и Северной Сосьве. В кондинском селе Арентур он повстречался с дряхлым стариком, который кое-что рассказал ему об идоле.

«Мне как-то пришлось в голову,— пишет Носилов,— спросить старика, не знает ли он что про знаменитую Золотую бабу, которую еще во времена Стефана Великопермского, когда крестились пермяки и зыряне,

перенесли язычники за Уральский хребет, чтобы скрыть от христианства.

Старик Савва говорил о Золотой бабе:

— Она не здесь, но мы ее знаем. Она тогда же через наши леса была перенесена верными людьми на Обь. Где она теперь, у остояков ли где в Казыме, у самоедов ли где в Тазе, я точно не знаю.

Итак, сведений о Золотой бабе много. Легенды о ней не похожи на неправдоподобные сказки. И невольно возникает вопрос: откуда появилось это золотое божество, будоражившее мысли стольких людей на протяжении многих столетий? Как оно оказалось у вогулов, называемых теперь манси? Создали ли они его сами или же привезли откуда-то в свои северные леса?

Один из современных энтузиастов исследования легенды о Золотой бабе, А. Теплов, высказывает любопытное предположение о том, что «Юмалу унесли из горящего разграбленного Рима, и это была золотая античная статуя».

Он приводит слова итальянского историка XV века Юлия Помпония Лета, который в своем труде «Комментарии к флоре» писал:

«Угры приходили вместе с готами в Рим и участвовали в разгроме его Алларихом (Алларих — король вестготов, речь идет о событиях 410 года)... На обратном пути часть их осела в Паннонии и образовала там могущественное государство, часть вернулась на родину к Ледовитому океану и до сих пор имеет какие-то медные статуи, принесенные из Рима, которым поклоняется как божествам».

Таким образом, версия Теплова может быть правдоподобной. Вполне возможно,

что угры, унеся из Рима золотую статую богини, сделали ее своим божеством. В пользу этой версии говорит и то, что ни в одном из сообщений о Золотой бабе не говорится о том, что она страшна, уродлива, а ведь боги древних северных племен, как правило, уродливы, со свирепым выражением лица, со страшным оскалом рта и т. п.

То, что золотой идол существовал, подтверждают многие исторические источники. А вот о том, куда он так таинственно исчез, что стало с золотым кумиром, никаких хотя бы более или менее достоверных сведений пока нет.

Тот же А. Теплов несколько лет назад высказал такое предположение:

«Если немного продолжить по карте путь, который прошла Золотая баба... то линия упрется в место, которое, кажется, самой природой приготовлено для сокрытия кладов. Это мрачные, безжизненные горы Путорана на Таймыре, за нынешним промышленным Норильском. Там до сих пор есть места, где едва ли ступала нога человека. И, может быть, там, в пещере, которую уже никто из живых людей не помнит, вместе со своими трубами, на истлевших мехах лежит гигантская драгоценная матрешка — безмолвный свидетель тысячелетней истории нашей земли, игрушка мрака, который ушел навсегда».

Как знать, может кто-то из путешествующих смельчаков когда-нибудь наткнется на след Золотой бабы. Неожиданно, как в сказке, на глухом лесистом острове среди болот вдруг увидит он выступающую из земли сверкающую золотую статую. И раскроется наконец тайна идола, исчезнувшего многие столетия назад.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 10, 1981 г.)

По горизонтали. 7. Каттегат. 8. Поленово (село Тульской области, где находится музей-усадьба русского художника В. Поленова, картина которого «Бабушкин сад» приведена). 9. Кегль. 11. Палетка (прозрачная пластинка с сеткой линий, служащая для вычисления площадей на картах). 12. Джейран. 13. Зерно. 14. МАГАТЭ (учреждение ООН, международное агентство по атомной энергии). 17. Сакура (японская вишня, приведена ширма 16-го века из монастыря Симануин). 19. Квинтиллион (число, изображаемое единицей с 18 нулями, в некоторых странах этим термином обозначается число 10^{30}). 22. Одарна. 24. Гастев (советский поэт и ученый, органи-

затор Центрального института труда, приведена цитата из его книги «Как надо работать»). 26. Плита. 28. Боржоми (минеральная вода, приведен ее химический состав). 29. Литорея (вид тайнописи, основанный на взаимной замене согласных букв). 30. Крыль (промышленное название морских рачков из отрядов энфаузиальных и бокоплавов, показанных на рисунке). 31. Технеций. 32. Новицкий (советский эстрадный артист).

По вертикали. 1. Барбакан (крепостное предвратное укрепление, приведен варшавский барбакан, архитектурный памятник 16 века). 2. Реостат. 3. Кавказ. 4. Сольдо (итальянская медная монета, находившаяся в об-

ращении до 1947 года). 5. Дейнека. 6. Авогадро. 10. Гурамишвили (грузинский поэт 18 века, процитированы строки из вступления к его сборнику «Давитиани»). 15. Анкер. 16. Элида (историческая область в Древней Греции, на полуострове Пелопоннес). 17. Свинг (стилевое направление в джазе). 18. Конус. 20. Одночлен. 21. Селения (приведена формула скрещивания). 23. Кромлех (культовое сооружение неолита и бронзового века в Северной Европе). 25. Антипия. 26. Пиквик (персонаж процитированного романа Ч. Дикенса «Посмертные записки Пиквинского клуба»). 27. Алькор (звезда в созвездии Большой Медведицы).

ПОПРАВКА

В № 3, 1981 г., на стр. 149, в правой колонке, во втором рисунке сверху перед нотой «сп» должен быть знак «бекар».

МЕДЬ И СЕРЕБРО СО ДНА КРАСНОГО МОРЯ

По дну Красного моря вдоль центральной оси тянется впадина глубиной около 1000 метров — главный трог, а в него как бы врезан еще один узкий и глубокий желоб — осевой трог, глубина которого доходит до 2811 метров.

Это один из участков рифта — Восточно-Африканской зоны разломов земной коры. Разлом, трещина в земной коре, которая проходит по дну Красного моря, увеличивается, расширяется, и, как полагают геологи, берега Африки и Аравийского полуострова постепенно разойдутся так далеко, что между ними будет лежать океан.

Это очень, очень далекий прогноз. Однако разлом на дне Красного моря уже сейчас привлекает пристальное внимание специалистов разных направлений. И одна из причин кроется вот в чем.

На дне Красного моря, в глубоких «лужах» по осевому трог, обнаружены скопления ила, весьма богатого серебром, цинком, медью и рядом других металлов.

Толщина слоя металлосодержащего ила от 10 до 30 метров. Над ним — горячая морская вода, ее температура около 60°С. На глубине в 2000 метров!

Именно с этого началось открытие месторождения на дне Красного моря. Примерно двадцать лет назад океанологи, проводя свои обычные исследования, обратили внимание на необычайные температурные отклонения. Таких участков в придонной части обнаружили восемнадцать. Больше всего внимание привлек район Атлантик II Глубокий, названный так по имени открывшего его исследовательского

судна. Потом обнаружили, что в иле на дне этих впадин сконцентрированы металлы — медь, цинк, серебро.

Залежи ила, богатого металлами, и высокая температура воды в придонной части, как полагают, связаны с постепенным расширением трещины между Африкой и Аравией. Там, где лежащая под океаном земная кора дает трещину, морская вода начинает контактировать с магмой — растворяет содержащиеся в ней металлические компоненты, сильно нагревается. Поднимающийся затем горячий раствор приходит в контакт с более холодными водами, и часть элементов при этом выпадает в осадок.

Специалисты пришли к выводу, что разработки этих ценнейших залежей можно вести с судна, которое будет оснащено конструкцией из стальных труб (примерно такого типа, как используются для нефтяного бурения). Длина труб должна быть не менее 2000 метров, на конце — всасывающая головка.

Судан и Саудовская Аравия — страны, которые лежат в непосредственной близости от района Атлантик II Глубокий, — ищут способы добычи ценных металлов со дна моря. Уже проведены предварительные испытания. Конструкцию из стальных труб, насос, мотор, приводящий всю конструкцию в действие, подвесили ко дну добывающего судна.

Ил, о котором здесь идет речь, имеет консистенцию зубной пасты, и его нельзя просто выкачивать. Слой ила надо пробить, проникнуть в глубину, смешать с морской водой и тогда уж откачивать.

РУКОТВОРНЫЕ ОСТРОВА

Большая часть нефти и газа в Азербайджане сейчас добывается на буровых, которые стоят в море. Знаменитый поселок нефтяников Нефтяные Камни сооружен в Каспийском море, более чем в сорока километрах от берега, на металлической эстакаде, опи-

рающейся на сваи, которые укреплены на дне.

Эстакада оканчивается там, где глубина моря доходит до 80 метров. Но геологи открыли пласты высококачественной нефти и газового конденсата, уходящие еще дальше от берега, и туда, где глубина 200 метров и больше.

Как взять эту нефть у моря? Возникла идея строить в море, в тех местах, которые укажут геологи, надежные стальные острова. Мощные ноги-сваи прочно

встанут на морское дно, а на сваях разместится рукотворный остров, величиной примерно с футбольное поле. На нем будет все, что необходимо нефтяникам для жизни и работы. Каждый остров рассчитан на бурение и обслуживание двадцати четырех глубинных скважин.

Серийный выпуск таких стальных островов, полностью оборудованных для нефтедобычи в открытом море, будет налажен в городе Приморске, неподалеку от Баку. Пуск первой очереди предприятия намечен на 1983 год.

Когда раствор поднят на борт судна, главная задача — обогащение смеси. Здесь, вероятнее всего, будет применен метод пенной флотации, основанный на том, что к смеси добавляют вещества, которые делают частицы гидрофобными (они отталкивают воду). Специальные лопасти перемешивают взвесь в то время, как снизу через нее пропускают воздух. Пузырьки воздуха прилипают к поверхности частиц ила и уносят их вверх, где они образуют обогащенную металлом пену. Ее снимают с поверхности, снова обогащают. Получают продукт, содержащий 32 процента цинка, 5 процентов меди и 0,074 процента серебра.

По оценкам специалистов, одно только месторождение в районе Атлантик II Глубокий содержит 2,5 миллиона тонн цинка, 0,5 миллиона тонн меди и 9 тысяч тонн серебра. Серебро особенно ценно, так как сейчас во всем мире потребность в нем выше, чем добыча.

А как отразится такая добыча полезных ископаемых со дна моря на самом Красном море? Промышленное производство будет ежедневно давать 270 тысяч тонн отходов — так называемые «хвосты». Они будут состоять из глиноподобных осадков и теплого соляного раствора, причем и то и другое будет загрязнено химическими реагентами, использовавшимися при пенной флотации. Так как предварительная переработка сырья будет идти на корабле (чтобы избежать транспортировки больших количеств ненужного вещества на сушу), «хвосты» будут выбрасывать в море. И, конечно, есть опасение, что большие количества отходов нанесут вред сложной экосистеме Красного моря, особенно прибрежным рифам.

Основная опасность — это, по-видимому, замутнение воды. Облаку частиц, размеры которых близки к размеру частиц глины, потребуются недели, если не месяцы, чтобы осесть на дно после отхода корабля. Это облако будет преграждать путь свету, оно нанесет вред коралловым рифам, которые очень чувствительны к наличию взвеси.

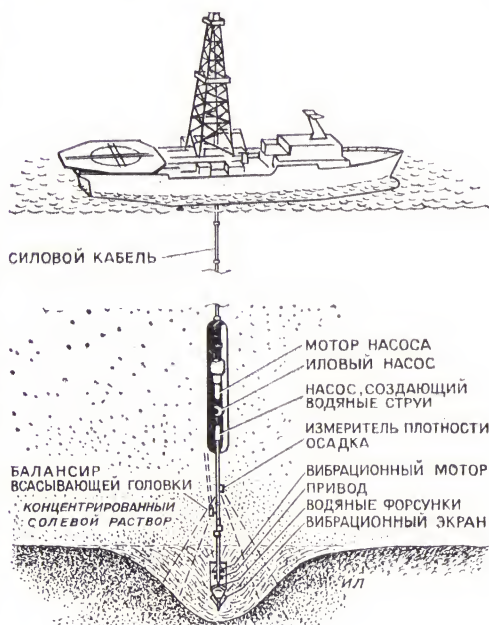
В предварительных испытаниях отходы, «хвосты», выбрасывали по трубе, конец которой располагался на 400 метров ниже поверхности воды и, следовательно, ниже зоны биологической активности. Последующие океанографические исследования и проверки по загрязнению окружающей среды показали, что в этом случае ни фауна, ни прибрежные коралловые рифы пока не пострадали.

Постоянный надзор, контроль за загрязнением Красного моря, которое до сих пор, по оценкам многих специалистов, считалось одним из самых чистых, по-видимому, будет необходим.

(По иностранным журналам).

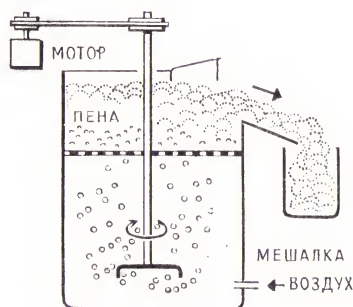


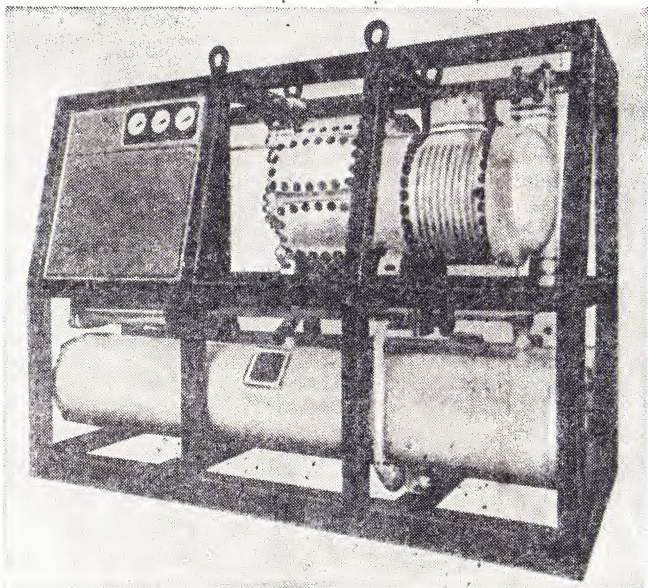
Рельеф дна и глубинное геологическое строение Красного моря. 1—граниты; 2—базальты; 3—осадочные породы; 4—некомпенсированные осадки; 5—выходы горячих глубинных рассолов.



Разработку металлсодержащих илов со дна Красного моря предполагают вести по такой схеме: судно, на котором установлена аппаратура; трубопровод длиной 2 тысячи метров, всасывающая головка, которая взламывает ил и засасывает его в трубу.

На корабле сырье обогащается методом пенной флотации (рис. внизу).





КОНДИЦИОНЕР для шахты

Истощение многих известных месторождений нефти заставляет энергетиков во всем мире снова обратить внимание на уголь. Между тем и уголь добывать становится все труднее — за ним приходится пробиваться все глубже в недра. Сейчас стала уже обычной километровая глубина шахт, на многих новых месторождениях проектируют с самого начала и полторакилометровую глубину. В глубь земли приходится забираться и при добыче некоторых руд.

Известно, что по мере углубления в недра растет температура горных пород, а с ней и температура воздуха в шахте. Грунтовые воды насыщают этот горячий воздух влагой. Условия явно не благоприятствуют производительному труду.

Чехословацкое предприятие «ЧКД» совместно с научно-исследовательским институтом угля разработа-

ло и сейчас выпускает комплекс стационарного холодильного оборудования SCHZ-1 для поддержания нормального микроклимата в шахте. Его основа — холодильная установка (см. фото). Установка, находящаяся в центральном штреке шахты, связана резиновыми шлангами или стальными трубопроводами с теплообменниками, монтируемыми непосредственно в рабочих забоях. Перепад высот между холодильной установкой и теплообменниками может составлять до 400 метров. Холодная вода, поступающая по трубам в теплообменники, охлаждает воздух на рабочем месте шахтера на 10—15 градусов Цельсия. При охлаждении из воздуха выпадает лишняя влага, тут же отсасываемая наверх. По мере продвижения забоев вглубь система кондиционирования воздуха следует за ними.

Чехословацкая тяжелая промышленность № 4, 1981.

ЛАЗЕР-ДЕГУСТАТОР

Ученые Калифорнии (США) предложили способ объективной оценки качества вина с помощью лазера. Оказывается, существует прямая корреляция между вкусом вина и изменениями лазерного луча, прошедшего через вино.

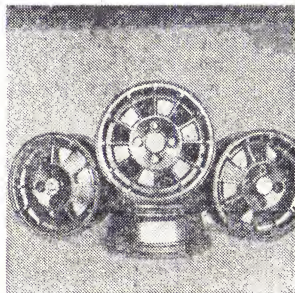
Группа дегустаторов оценила качество семи бутылок вина, полученного из калифорнийского винограда, после чего через вино пропускали луч лазера, получая кривые рассеяния света. Выяснилось, что наиболее вкусное вино имеет ровную кривую рассеяния, а низкокачественные сорта дают ступенчатые, зигзагообразные кривые.

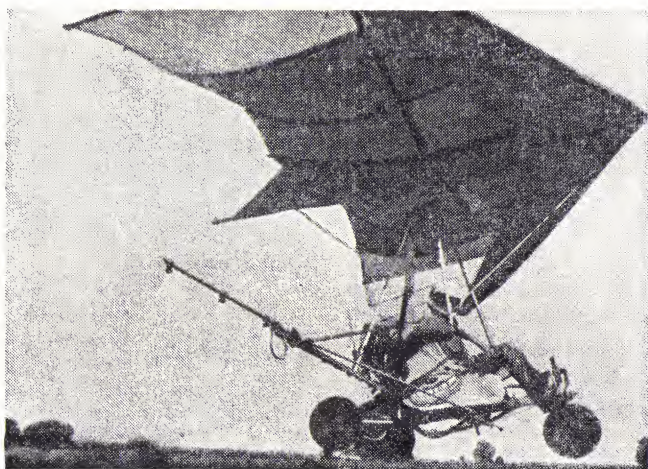
Newsweek
29.6.1981.

НА ПЛАСТМАССОВЫХ КОЛЕСАХ

Изобретенный в Болгарии метод литья пластмасс позволяет делать пластмассовые диски для автомобильных колес. Такие диски (см. фото) весят 3,5—4 килограмма (стальные — около 8, алюминиевые — более 5), они не ржавеют, не нуждаются после изготовления в дополнительной механической обработке или балансировке. При испытаниях на устойчивость диск из пластмассы выдерживает свыше 6 миллионов циклов изгиба с вращением, тогда как норма для диска из легкого алюминиевого сплава — 200 тысяч циклов. Даже после пробега, соответствующего 10—15 годам эксплуатации, диск имеет запас прочности на 20% выше, чем требуют стандарты.

Болгарская внешняя торговля № 2, 1981.





ДЕЛЬТАПЛАН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Во Франции предложено использовать снабженный мотором дельтаплан для опрыскивания посевов с воздуха.

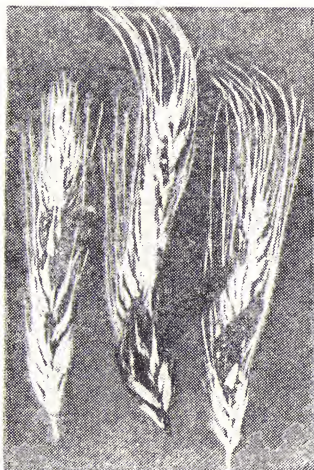
Дельтаплан с крылом площадью 23 квадратных метра имеет двухтактный двигатель мощностью 22 киловатта (30 лошадиных сил). Пластмассовое сиденье пилота служит одновременно баком с двумя отделениями — для горючего и для распыляемых ядохимикатов. Запас рабочего раствора составляет 90 литров. Это немного, поэтому дельтаплан применяют для обработки небольших полей такими химикатами, расход которых невелик, например, фунгицидами и гербицидами.

Преимущество дельтаплана по сравнению с самолетом в том, что наименьшая рабочая высота полета — всего полметра над верхушками растений. Отсюда высокая точность обработки. Раствор ядохимикатов не может попасть на соседнее поле, где в нем нет нужды.

Science et vie
№ 766, 1981.

СПОРЫНЬЯ С ФАБРИКИ

Паразитический грибок спорынья не так давно считался опасным вредителем ржи. Современная агротехника и агрохимия избавили поля от грибка, но теперь его выращивают искусственно, специально заражая



целые гектары ржи. Дело в том, что в темно-фиолетовых «рожках» спорыньи (см. фото сверху), торчащих из пораженного колоса ржи, содержатся ценные алкалоиды, сырье для изготовления многих лекарств. Мировой фармацевтической промышленности в год требуется примерно четыре тонны алкалоидов спорыньи. Их стоимость несколько сот миллионов долларов.

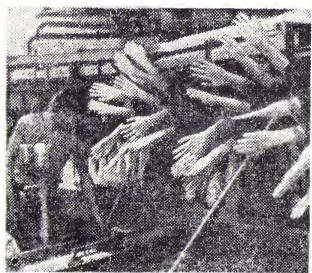
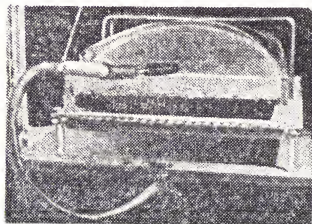
Группа чехословацких ученых из Института фармакологии и биохимии и Микробиологического института АН ЧССР в результате многолетней работы предложила способ промышленного выращивания культуры спорыньи на искусственной среде. Летом этого года производство алкалоидов в полупромыш-

ленной установке (см. фото внизу) началось на фармацевтической фабрике «Галена».

Чехословакия — второй в мире (после Швейцарии) производитель спорыньи. Теперь можно будет освободить для сельского хозяйства 2000 га, занятых зараженной спорыньей рожью. За две-три недели на фабрике можно будет получить столько же алкалоидов, сколько от всего годового чехословацкого урожая спорыньи. Производство станет совершенно независимым от погодных условий и сможет продолжаться круглый год.

Авторы метода З. Ржегачек, Я. Кибал и П. Сайдл удостоены за свое открытие Государственной премии имени Клемента Готвальда.

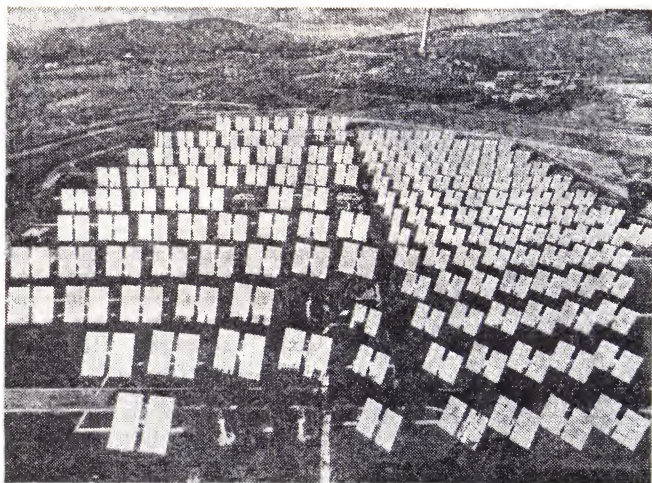
По сообщению агентства
«ОРБИС».



МНОГОРУКАЯ МАШИНА

Эта машина, несколько похожая на многорукого Шиву, стоит на заводе резиновых изделий в городе Пауза (ГДР). Она делает хирургические резиновые перчатки. Фарфоровые руки семи разных размеров поочередно обмакиваются в жидкий латекс, и после вулканизации с каждой руки снимают резиновую перчатку. Конструкция предложена и построена заводскими изобретателями.

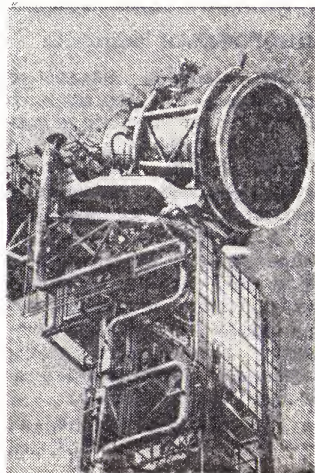
Neues Deutschland
4/5.1981.



ПЕРВАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ЕВРОПЫ

Она работает с весны этого года близ сицилийского городка Адрано, у подножия Этны. Построили ее совместными усилиями страны Европейского Экономического Сообщества.

182 зеркала с помощью компьютеров поворачиваются за Солнцем, фокусируя его изображение на паровом котле, размещенном на вершине 55-метровой башни. В котле греется вода, а пар поступает на турбину. Мощность станции 1 мегаватт, КПД всего 13 процентов (у тепловых электростанций — более 30, у атомных — 28—30), зато получаемая энергия практически бесплатна и ее выработка не сопряжена с накоплением каких-либо отходов.



На снимках: зеркала и котел гелиостанции.

Bild der Wissenschaft
№ 4, 1981.

ВЕРНУТСЯ ЛИ ЛИШАЙНИКИ В ЛОНДОН!

Британские биологи с удовлетворением отмечают, что в Лондоне выросло количество лишайников на стволах деревьев в парках. Дело в том, что лишайники очень чувствительны к загрязнению воздуха, особенно сернистым газом. Между тем концентрация этого газа в лондонском воздухе неуклонно увеличивалась с начала прошлого века. В результате с 1880 по 1970 год в радиусе 16 километров от центра английской столицы исчезло 129 видов лишайников.

Меры по охране атмосферы, введенные около 20 лет назад, привели к некоторому улучшению. Концентрация сернистого газа в воздухе снизилась с 200—250 миллиграммов на кубический метр в 1960 году до менее 130 миллиграммов. В результате некоторые виды лишайников в последние 5—7 лет вернулись в Лондон. Для того, чтобы флора лишайников полностью восстановилась, необходимо снижение концентрации вредного газа еще раза в два-три.

Но виды на будущее не слишком обнадеживают: специалисты полагают, что падение содержания серни-

стого газа в лондонском воздухе года через четыре приостановится и перейдет в рост из-за увеличивающегося использования угля для отопления домов вместо подорожавшей нефти (уголь довольно богат серой). Значит, многие виды лишайников уже не вернутся в Лондон.

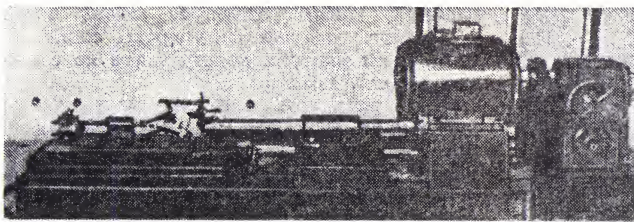
Recherche
№ 121, 1981.

ВОДЯНОЙ БУР

При тушении пожара иногда возникает необходимость вскрыть бетонную плиту перекрытия или проломить стену, чтобы подать в горящее здание струю воды. Ломать бетон отбойным молотком или сверлить дрелью? Это значит, что к очагу пожара надо подводить сжатый воздух либо электричество. Но ведь в руках пожарного и так уже брандспойт с мощной струей воды, подумали американские инженеры Дональд Брайан и Джим Дэли. В своем буре, серийное производство которого сейчас налаживается, они заставили эту струю вращать сверло (см. фото). Алмазный наконечник бура позволяет проделать отверстие в бетоне за несколько минут, после этого боец пожарной охраны поворачивает рукоятку, и струя через канал в буре устремляется в огонь.

PM-Magazin
№ 2, 1981.





ДЕСЯТЬ ТЫСЯЧ ЩЕЛЧКОВ

На снимке — испытательный станок для проверки механизма двухцветных шариковых ручек, работающих в Бюро контроля качества продукции ПНР.

В станок заряжается шариковая ручка, и его штоки начинают попеременно щелкать кнопками, выдвигая то один, то другой стержень. Экзамен выдерживает только та партия ручек, представители которой без поломки вынесут десять тысяч переключений. Станок разработан и построен в мастерской при Бюро.

Horyzonty techniki
№ 1, 1981.

ПЕРВЫЕ НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

В Танзании, на высоте 2,5—3 тысяч метров, на четыре градуса южнее экватора, обнаружены прекрасно сохранившиеся наскальные рисунки. Они поражают реалистичным мастерством древних живописцев. Известковые отложения, принесенные водой, покрыли рисунки и сохранили их на века.

По поручению ЮНЕСКО и правительства Танзании изучением ценных пещерных находок руководит итальянский археолог Эммануэль Анати. Он считает, что эти рисунки — самые древние из известных науке и созданы, по-видимому, 40 тысяч лет назад людьми каменного века, предками либо земледельцев банту, либо кочевников масаев.

Анати полагает, что танзанийские пещеры в отличие от европейских не служили убежищами от холода (в этом не было нужды), а являлись своеобразными школами для обучения молодых африканцев «правилам поведения» в лесу, где

необходимо было защищаться от хищников и добывать себе пищу. Красные, черные, ярко-желтые фигуры антилоп, слонов, огромных ящериц, обезьян служили, таким образом, наглядными пособиями для уроков.

Любопытно отметить, что если фигуры животных, а также растений и плодов на более поздних рисунках (ученые делают вывод о переходе более поздних племен к вегетарианскому образу жизни) выполнены в сугубо реалистической манере, то человеческие образы даны упрощенно, схематично, иногда простыми пятнами с прямыми линиями вместо лица и головы. Анати считает, что человекоподобные фигуры, возможно, не должны были изображать людей. Может быть, это духи и божества из примитивного пантеона.

Изучение самой древней в истории человечества живописи продолжается. Еще расчищены, видимо, не все рисунки.

Panorama
№ 791, 1981.



МАШИНА ДЕЛАЕТ МАССАЖ СЕРДЦА

Датчанин О. Соренсен изобрел пневматическую машину для искусственного дыхания, которая умеет делать и закрытый (непрямой) массаж сердца. Она работает от баллона со сжатым

воздухом. Машина ритмично нажимает на грудную клетку человека, которому оказывается помощь, пока у него не восстановятся дыхание и сердцевение. Частота нажатий регулируется.

Bild der Wissenschaft
№ 7, 1981.

СИНТЕТИКА С ЗАЗЕМЛЕНИЕМ

Японская фирма «Тейджин» разработала и выпускает с весны этого года новое синтетическое волокно, именуемое «Т-25» и обладающее антистатическими свойствами. Новый материал создан на основе полиэфирного волокна с включением металлических добавок, в частности, алюминия, цинка, олова, никеля, меди.

Волокно имеет белый цвет и хорошо поддается красителям.

Economic Journal,
Diamonds Industria
№ 5, 1981.



ВЕЛОСИПЕДНОЕ КОЛЕСО — ЛИТЬЕМ

Западногерманская фирма «Фихтель унд Закс» выпустила серию велосипедов «Марс» с колесами, изготовленными из алюминия методом литья под давлением. Колесо отливается сразу со спицами, прямоугольными в сечении. Таким образом, отпадает необходимость подтягивать спицы, колесо становится легче и не боится коррозии.

Hobby
№ 7, 1981.



ВЕЧНЫЙ «САЛЮТ»

Владимир ГУБАРЕВ.

Константин Петрович Феоктистов, как всегда, говорит негромко, очень четко и логично, отвечает на вопросы спокойно. А вопросы мои для конструктора не слишком, видимо, приятны.

— Не рискованно ли направлять новые экспедиции на «Салют-6»? Машина на орбите все же уже три года... Многое, наверно, нужно подремонтировать...

— Понимаю вас, — Феоктистов улыбнулся, — и должен сказать, что вы не одиноки — пожалуй, скептиков сейчас больше, чем оптимистов. Надо подправить систему терморегулирования — там насосы износились. Можно ли сделать такую работу? Одни специалисты считают, что нельзя, другие доказывают — следует попробовать. В любом случае мы выигрываем: приобретаем опыт. А следовательно, надо лететь...

— Рюмин и Попов благополучно прожили на борту полгода. И сделали немало для самой станции. Можно считать, что если экипаж «Союза Т-3» поработает успешно, то тогда пойдет пятая долговременная экспедиция?

— Надеемся на это, — ответил конструктор, — впрочем, продолжить разговор целесообразно в декабре, когда экипаж будет в «Салюте». Выполнят программу — будет пятая, нет — подумаем, что еще можно предпринять.

— Какая-то вечная получается станция. Бессмертная. Бывает, телевизор по два раза в год ломается, а тут сложнейшая машина в сложнейших условиях и столько лет работает безотказно... А вы сами хотели бы слетать на «Салют»?

— А вы? — Феоктистов улыбнулся.

Зазвонил телефон. Я узнал голос Благова.

— Это, конечно, я. Газета вышла?

— Вышла, вышла. Поздравляю!

Вечерний выпуск газеты публиковал списки новых лауреатов Государственной премии. Среди них был и заместитель руководителя полетом Виктор Благов — он работал с космическим радиотелескопом КРТ-10, вошел в коллектив, отмеченный премией.

— Через полчаса приеду за тобой, собирайся. — Голос Виктора радостный, возбужденный. — Мы сейчас у Олега, отметим и это событие.

— Ему же нельзя!

— А он во главе стола сидит, подшучивает над нами...

У Макарова былолюдно и весело. Сам хозяин, улыбающийся и хлебосольный, действительно сидел во главе стола, производил тосты за лауреатов, но ограничивался лишь «Буратино», хотя трудно удержаться, когда на столе стоит настоящий португальский портвейн.

— Завтра очередная медкомиссия, — Олег улыбнулся, — теперь мы в полной власти медиков до самого старта...

Разговор перешел на только что окончившийся полет Попова и Рюмина.

— Гладко прошли, — заметил Вадим Кравец, — вам также нужно...

— Хотел и я слетать в длительную, — Олег задумался, — но тогда с Васей Лазаревым не получилось... Как-то обидно, два

полета, а всего восемь суток набирается. Маловато.

— Зато какие полеты! — подхватил Благов. — Каждые твои сутки многих стоят.

— Жаль, у конструктора не получилось, — заметил Олег, — так он хотел... Да и надо было, для дела...

В этой экспедиции на «Салют-6», которую называют «инспекционной», хотел полететь и один из создателей станции. Ему, одному из создателей станции, нужно было собственными глазами взглянуть, что изменилось в ней за три года работы, ведь лучше один раз увидеть... Но неумолимые медики наложили вето...

— Одним конструировать станции, другим на них летать, — сказал Благов.

— И самому хочется?

— Не отказался бы, хотя хлеб у ребят трудный, — ответил Благов.

— А он разве легким бывает? — Олег встал, пошел в кухню, принес чайник. — Кому налить? В этом доме отличный чай хозяйка готовит... Кстати, у вас тоже работенка с потом, — обратился Олег к Благову, — приезжаю в Центр, смотрю и всегда думаю: как это вы управляетесь? И в конструкторской работе перегрузочки тоже дай боже, не каждый выдержит...

Олег вышел на балкон. Внизу лежала предпраздничная Москва. В такие дни город кажется иным, совсем незнакомым. Светился, словно кристалл, дворец «Олимпийский», перемигивались неоновые рекламы.

— О конструкторе я сказал специально для тебя, — заметил Олег, — ты знаешь, — он назвал фамилию ученого.

— Да.

— И как относишься к нему?

— Неоднозначно. На самой заре, двадцать лет назад, он был в центре внимания. Потому что рядом с ним был Королев, а тот высвечивал всех, кто окружал его...

— Это прошлое, — нахмурился Олег, — мы иногда судим только так о человеке. А это неверно. Кизим тебе понравился?

— Да.

— А у него трудная судьба. Он был одним, когда пришел в отряд, сейчас другой. Пятнадцать лет — это целая жизнь, а мы подчас не замечаем этого... И тот конструктор, он теперь совсем другой. Я его уважаю, потому что он среди немногих, кто думает о будущем. И сражается за него, хотя ему это совсем и не нужно, казалось бы... Все у него есть, все, а он не может успокоиться... Впрочем, чего мы будем стесняться, если начнем успокаиваться, а?

«Союз Т-3» останавливается, зависает в пространстве. Затем включается двигатель, и корабль поднимается вверх по невидимой космической дорожке, которая вдоль и поперек исхожена баллистиками.

В эти минуты «Союз Т-3» напоминает путника, долго и настойчиво шедшего сквозь пустыню к заветному оазису, где можно передохнуть. Наконец корабль ос-

тановился у порога космического дома, будто удивленный, что столь грудный путь уже позади.

На панелях солнечных батарей вспыхивают красные звездочки световых бликов — это отражаются молнии, полыхающие в земном небе, или огни городов.

— Красивая машина, — говорит Олег Макаров.

— Большая космическая птица, — вторит ему Леонид Кизим.

— И хорошо везет, — заканчивает Геннадий Стрекалов.

— Хотя и третий раз в космосе, но все-таки к нему невозможно привыкнуть, — замечает Олег.

Второй раз Олег Макаров летит к «Салюту-6». Менее трех лет назад Владимир Джанибеков и он привели свой «Союз» к станции, тогда на ней работали Юрий Романенко и Георгий Гречко. Казалось бы, не очень давно был тот полет, а как много сделано за это время. К «Салюту-6» стартовали четырнадцать «Союзов», два «Союза Т», одиннадцать «Прогрессов», 582 суток работали на борту станции космонавты. И вот новый полет...

«Салют-6» заканчивал 18216-й виток вокруг планеты, когда степь на Байконуре вспыхнула оранжевым пламенем. Жаль, что «Маяки» — таков позывной тройки — не могли взглянуть перед стартом в иллюминаторы: корабль закрыт обтекателем. Огромное солнце медленно опускалось за горизонт, и Байконур разлился красками, словно демонстрируя всем красоту Земли. А через 520 секунд, когда корабль отделился от ракеты-носителя, они увидели иные краски — уже космические.

— Впрочем, любоваться Землей им пока некогда, — прокомментировал Владимир Аксенов, — начинается весьма ответственный период полета.

— Сразу после отделения, — присоединяется к разговору Юрий Малышев, — контроль и перевод всех систем в режим пилотируемого полета.

— Три витка находишься в скафандре...

— Около часа уходит на проверку герметичности отсеков, причем приходится ждать и зону связи с Центром управления, так как опрос многих систем ведется одновременно с борта и с Земли.

Юрий Малышев и Владимир Аксенов, которые входят в группу управления полетом, сейчас в центре внимания — все-таки они первыми пилотировали «Союз Т».

— Ребята давно готовились к полету на этой машине, — говорит Владимир Аксенов. — Кизим и Стрекалов с самого начала. Макаров в качестве космонавта немного попозже, но он принимал участие в проектировании «Союза Т». Программа этого полета никак не повторяет нашу, она совсем иная...

— Прежде всего начальные условия для работы использованы совсем другие, — добавляет Юрий Малышев. — Можно сказать, что они по новой дорожке идут к «Салюту».

— О чем мы предупреждали их перед стартом? — переспрашивает Аксенов. —

Ничего особенного... Все детали нашего с Юрой полета они прекрасно знали — ведь тогда они были в Центре управления, затем вместе анализировали итоги и наши предложения по режимам работы. Вот только с Геннадием у нас был долгий разговор. Нет, не о технике говорили, советовал ему, как лучше найти себя в первом полете, на что обратить внимание, как встретиться с невесомостью...

— Ну, а с командиром все детали полета тщательно анализировали много раз...

Об Олеге Макарове не говорили. Опыт у него, дай боже! Да и уходил он в космос спокойно — пульс почти не участился. Видно, с опытом появляется та уверенность и надежность, которая необходима в любом деле, а особенно в космическом...

В два часа ночи экипаж попрощался с Землей и стал готовиться ко сну. Первый маневр на орбите прошел хорошо. Корабль уверенно догонял «Салют-6».

Леонид Кизим остался в спускаемом аппарате, он устроился в кресле — предпочел быть поближе к пультам управления. Олег Макаров и Геннадий Стрекалов отправились в бытовой отсек, один прилег на диванчик, другой зафиксировался на потолке. Корабль не станция, тут комфорта поменьше, но космонавты, изрядно устав за минувший день — долгим и трудным он был, — заснули быстро.

Будить их не пришлось.

— Позавтракать успели? — поинтересовался оператор.

— Геннадия консервы мясные понравились. Говорит, что здесь они вкуснее, — замечает Макаров.

— О космическом завтраке мечтал много лет, — говорит Стрекалов.

— Скоро уже обед, — оператор улыбается, — но прежде кое-что надо сделать...

— К работе готовы, — ответил Кизим.

— Тогда примите данные на маневр, тут баллистики все уточнили, — сказал оператор.

— Да и мы времени не теряли, — заметил Макаров, — вчетвером все-таки соображали...

— Как вчетвером? — не понял оператор.

— А у нас тут мозг электронный работает, — рассмеялся Макаров. — Мы его эксплуатируем, раз уж с нами в космосе оказался.

— Нравится машинка?

— Первый класс! — ответил Макаров.

— Жаль, телевидения нет, — заметил Стрекалов. — Олег большой палец показал...

— Раз чувство юмора не потеряли, значит, все в норме, — откликнулся оператор. — Начнем...

«Земля» и экипаж «Союза Т-3» приступили к подготовке сближения и стыковки со станцией.

В канун старта мы говорили с Олегом Макаровым о его предыдущем полете к станции.

— Странное ощущение, когда открываешь люк в «Салют», — сказал он. — Чувствуется запах металла. При стыковке металл

трется о металл, и хотя в отсеке воздух практически весь заменяется и, казалось бы, запах должен исчезнуть, но он чувствуется. Кстати, сейчас на борту «Салюта-6» есть ветка полыни. Ребята рассказывали, что аромат от нее удивительный. Леонид Попов и Валерий Рюмин оставили ее там для нас...

Хорошо, когда о тебе кто-то думает. И когда ты можешь подумать о другом... В одном из первых сеансов связи уже со станции «Салют» Макаров рассказал, что, открыв входной люк, они почуяли едва слышимый запах полыни. Была зима, а ветка с Байконура хранила память о жарком лете, о Земле, о Попове и Рюмине, живших в космическом доме полгода.

Перед этим экипажем ставилось много разнообразных задач. Они, например, должны были провести всесторонние испытания корабля «Союз Т-3», с учетом рекомендаций первых его испытателей Ю. Малышева и В. Аксенова. Нужно было проверить корабль в автономном полете, а также исследовать новые режимы сближения и стыковки. В частности, с помощью «четвертого космонавта» — вычислительной машины.

Чуть менее пяти километров оставалось до станции, когда Олег Макаров передал:

— Скорость почти равна нулю. Не пора ли переходить в автомат?

На связь вышел Алексей Елисеев, руководитель полета:

— Переходите, разрешаю!

Управление взял на себя вычислительный комплекс. Экипаж внимательно следил за его действиями, страховал, но машина блестяще справилась с заданием. Более того, при подходе к «Салюту» был даже отменен режим «зависания». Сначала предполагалось, что «Союз Т-3» на расстоянии 150—200 метров как обычно остановится, «осмотрится» перед стыковкой, а затем начнется процесс причаливания. Но автоматика работала безупречно, корабль шел настолько точно и хорошо, что остановки в пути не потребовалось...

— По сравнению с длительными экспедициями на станцию, — говорит Благов, — этот полет короткий, но специфический. От экипажа требуется не только профессиональная подготовка по управлению кораблем и станцией, им пришлось освоить и специальности слесарей, электриков, электронщиков, настройщиков аппаратуры. Глубокие инженерные знания членов экипажа, их участие в проектировании и создании кораблей и орбитальных станций, уверен, помогут там, в космосе. Ну и ко всему они еще и испытатели новой транспортной машины...

— А на заключительной стадии, — добавляет Кравец, — вновь станут испытателями. Предстоит опробовать «Союз Т-3» и при посадке. А пока работа на борту комплекса.

— Это осенний лес, — говорит Кизим, — листья уже опали, и ветер раскачивает кроны...

— А по-моему, весна. Слышишь, как журчал ручей? Солнышко припекает...— Макаров подплыл к иллюминатору.— Такое же, как здесь, жаркое...

Запел соловей. Потом к нему присоединился другой, где-то вдали откликнулся третий... И началось состязание: чье коленце звонче, шире и дольше. Стало не слышно шуршания вентиляторов, щелчков тумблеров, шипения воздуха, подаваемого в загоулки станции,— всего набора шумов и звуков, столь привычных для «Салюта-6». А соловьи поют звонче...

— Как весной на Шатуре,— замечает Стрекалов.— Удивительные там соловьи! Не уступаю курским.

— Кажется, этих и записывали в Подмосковье,— соглашается Макаров.— Будем завтракать?

Они присаживаются к столу. Через несколько минут начнется рабочий день, и следующий раз вот так посидеть за столом удастся только перед сном — обедать будут на ходу. Кажется, еще лет десять назад, на первом «Салюте», кто-то из космонавтов внес рацпредложение: запастись тубами, благо, в полетном костюме карманов хватает, и, не отрываясь от дела, перекусывать...

— До сеанса — две минуты,— предупредил Леонид Кизим. Он у главного пульта управления станции и готовится выйти на связь с Центром управления полетом. Олег Макаров пытается искать, где именно тот сбой в электрическом хозяйстве станции, который беспокоит специалистов, а Геннадий Стрекалов начинает очередную плавку в установке «Сплав».

Готова к работе и дежурная смена Центра управления.

Стрекалов плывет через станцию к кораблю: нужно перенести новые капсулы со сплавами. На несколько секунд задерживается у магнитофона: кассета, где записаны шум весеннего леса и хор соловьев, закончилась, Геннадий ставит новую; звучат старинные русские романсы. Каждая экспедиция привозила новые записи, и теперь дискотека «Салюта» обширна — в ней более сотни кассет.

Первое время медики рекомендуют космонавтам не делать резких движений, перемещаться по станции осторожно. От поворота головы, к примеру, возникают сильные болевые ощущения, начинает подташнивать. «Маяки» прислушивались, конечно, к советам врачей, но так как каждый организм по-своему воспринимает встречу с невесомостью, реакции сугубо индивидуальные, и прогнозировать их трудно,— решающее слово принадлежит самим космонавтам. «Маяки» адаптировались к невесомости быстро, и в программу полета можно ввести дополнительные эксперименты, сверхплановая работа поощряется и на орбите...

Разумеется, не в ущерб плановой.

Оператор Центра управления, который рассказал мне об этом, был человек с юмором:

— Станция в автономном полете, на ней экипажа нет, и вдруг начинает по телеметрии идти информация — на борту кто-то появился. Расспрашивали мы Попова и Рюмина, они утверждают, что не видели, чтобы кто-нибудь крутился возле «Салюта», когда они улетали. Ну, а если серьезно, то во время автономного полета станции мы стали принимать с нее какие-то непонятные сигналы. На работоспособность «Салюта-6» это не оказывало влияния, но мы привыкли иметь дело с точной информацией, и сбоев не любим... Тщательный анализ, проведенный специалистами, показал, что где-то есть неполадки: то ли в блоках, то ли в сети. И на «Союз Т-3» был взят набор кабелей, а перед Леонидом Кизимом, Олегом Макаровым и Геннадием Стрекаловым была поставлена задача: найти «маришителя спокойствия» и ликвидировать дефект.

Работа оказалась непростой. Сеансы связи теперь изобиловали электротехническими терминами. Параллельно с космонавтами трудились и специалисты, которые контролировали каждый этап работы.

— Пульс включил и выключил,— передает Макаров.— Все нормально показывает.

— Это согласуется и с нашими данными,— подтверждают с Земли.

— На связи «Маяк-3»! — слышен голос Стрекалова.— Пока Олег разбегается занимается, пригласите специалистов по скафандрам, они просили о встрече.

— Не забудьте о проверке нашего хозяйства,— напоминает конструктор,— как и предусмотрено программой...

— Не волнуйтесь, сделаем как надо. У нас вопросов к вам нет.

— Первый разъем отвинтил.— Это уже голос Макарова.— Все как надо. В следующем тоже без изменений... Ох, уж эти прищельцы!

Эти работы отнимают много времени у экипажа. Электрических сетей на станции много, и космонавты проверяют практически каждую из них. Там, где обнаружены неполадки, заменяют кабель новым.

Немало пришлось повозиться и с коррозией на трубах. Обычно влага оседает в холодных местах — за панелями. Уже четвертый год летает станция, надо внимательно осмотреть трубопроводы, а если замечена ржавчина, то взять образцы, чтобы на Земле специалисты могли тщательно изучить ее.

Геннадий Стрекалов сфотографировал иллюминаторы станции. На них много появилось микротрещин от ударов метеоритов. А стекло коварно: едва заметный дефект может очень быстро превратиться в трещину. Так что у конструкторов интерес к окнам станции особый. Зная об этом, во время выхода в открытый космос в своем первом полете Валерий Рюмин специально взял салфетку и попытался протереть ею иллюминатор, снять пробу «пыли». Но при наземных исследованиях ничего не удалось обнаружить на салфетке. Значит, изменяется, мутнеет само стекло под действием космического вакуума, солнечной радиации,

резких температурных перепадов. Короче говоря, изучение иллюминаторов — обязательный пункт в программе полета «Маяков».

Большую помощь новому экипажу «Салюта» оказывают его прежние хозяева. Регулярно на связь выходят Леонид Попов и Валерий Рюмин.

— Где находятся укладки с биологическим материалом? — спрашивает Макаров.

— Найдите за 68-й панелью, — отвечает Рюмин.

— Там за шторкой кожаный ящик, — добавляет Попов, — за ним два мешка. Один с биологическими укладками, другой — с кассетами.

— А кинокамера где? — интересуется Стрекалов.

— На рабочем месте, — отвечает Рюмин, — не удивляйтесь, что не по инструкции — их приходится менять в процессе полета.

— Это точно, — замечает Макаров.

— Ты у нас космический академик, — смеется Рюмин, — сам инструкции пишешь...

— Было и такое, — охотно соглашается Олег.

Сегодня у него хорошее настроение. Причины тому есть — врезали новые насосы в систему терморегулирования. А ведь сколько часов спорили специалисты, мол, невозможно такое в невесомости сделать. А они вырезали трубки, подсоединили новые, и, честно говоря, особых затруднений не встретили. Бывает так... За ужином Олег немного пофилософствовал:

— О бессмертии думаю, — сказал Макаров, его друзья удивленно посмотрели на бортинженера. — Да, о простом человеческом бессмертии, — повторил Олег. — Представляете, живет себе человек и живет, о конце жизни не думает, старости своей не боится, одним словом — бессмертие...

— Это уже мистика, — заметил Стрекалов.

— Нет, я о человеческом говорю, а не о бессмертии души... Был такой ученый в Белоруссии — Купревич. У него по этой части, говорят, были интересные идеи... Жаль, пока маловато знаю...

— Ты хотел бы получить его? Бессмертие? — Кизим почему-то сделал кувырок над столом.

Макаров не ответил, подождал, пока Леонид вновь подтянется к столу.

— Бессмертие? Не думал об этом, но однажды не отказался бы. На двоих, конечно...

Леонид и Геннадий догадались, что о втором своем старте подумал Макаров. Шесть лет назад это было, но, если разговор заходил о космосе, о полетах, Олег Макаров всегда, вольно или невольно, возвращался к событиям той весны, когда забросила его судьба с Василием Лазаревым прямо из космоса в горы Алтая.

В КБ Макарова частенько называли «специалистом по аварийным ситуациям». Со старта Гагарина пошло. Тогда с толстенным «гроссбухом» явился он в Центр управления полетом (впрочем, это название появи-

лось спустя много лет), и тут же его окружили главные медики, главные конструкторы, в общем, начальство. Приказ был лаконичный: «Рассказывай!» И Макаров начал читать лекцию об отказах, которые могут быть и при старте, и в полете, и при возвращении. Его группа как раз и просчитывала все варианты, причем настолько скрупулезно, что даже сам Главный не смог найти упущений. А Королев был человеком дотошным... Перелистал он «гроссбух», взял с собой, несколько дней не отдавал. Потом вызвал к себе бригаду Макарова, сухо поблагодарил за работу и добавил: «Хорошо бы обойтись без вас!»

Но дело, по сути, только началось. Макаров всегда знал, как идут дела на космодроме, нет ли сбоев. Его заставляли комментировать самые разные аварийные ситуации. Например, такую: что делать, если тормозная установка не включится и корабль останется на орбите? Олег пояснил — расчеты показывают, что в случае отказа ТДУ восемь суток космонавт будет летать, затем сядет где-нибудь на земном шарике (он так и сказал: «на земном шарике»), а точное место посадки никто пока определить не может... Его слушали внимательно, но только до того мгновения, когда пришло долгожданное: «Гагарин на Земле!» Сразу же Олег был забыт вместе со своим «гроссбухом»... Но, однако, наступил момент, когда о нем пришлось вспомнить...

На связи был Петр Климух. Голос его звучал привычно, успокаивающе:

— 100 секунд полета. Тангаж и рысканье в норме...

— 140 секунд полета. Давление в камерах сгорания устойчивое...

— 260 секунд. Норма.

— 340 секунд. Все без изменений...

Петр сообщал расчетные данные. Он не знал, да и все, кто был тогда на космодроме, тоже не ведали, что у корабля Макарова и Лазарева уже сработала аварийная система.

Космонавты в этот момент не слышали Климуха. Он вызывал их сначала спокойно, а потом в голосе появились тревожные нотки. А в этот момент автоматы уже произвели отстрел приборного отсека, и спускаемый аппарат летел по инерции ввысь.

Табло «авария» зажглось неожиданно: на участке работы третьей ступени произошли неполадки, и тотчас же сработали пиропатроны, которые отделили «шарик», оторвали пилотируемый корабль от ракеты, не пожелавшей разделиться на части.

— Держись, — Макаров понял, что случилось, — скоро начнем падать. Перегрузочки будут изрядные...

— Ты считал?

— Почти под двадцать единиц, — ответил Макаров, — веселье-лько дельце... Только не ясно, куда падаем... То ли в Индию, то ли в Китай...

Они замолчали. «Шарик» достиг верхней точки траектории, на несколько секунд они почувствовали невесомость, но тут же она исчезла. Аппарат начал падать.

Перегрузка становилась все ощутимей. Она росла медленно и неумолимо.

Олег усмехнулся, вспомнив, сколько различных аварийных ситуаций, в том числе и эту, приходилось подсчитывать ему. И вот теперь самому и приходится убеждаться в точности расчетов...

А перегрузка все росла. Уже потом кто-то из журналистов придумал образное сравнение: на человека везжает «Запорожец» и нужно его удерживать — вот что такое десять единиц перегрузки. А если не «Запорожец», а «Волга» и четыре человека в ней?

На космодроме уже поняли, что произошло... Связь, главное — связь! На борту их должны слышать, но как услышать экипаж, узнать, что с ними?

Повернуть голову Олег не мог — не хватало сил. Он попытался шевельнуть рукой, но пальцы не слушались. Перегрузка пыталась раздавить их... «В таких случаях капилляры не выдерживают, и на теле выступают капельки крови», — подумал Макаров.

— Под вами горы, — передавал космодром, — будьте осторожны... Горы... Горы...

Они смогли ответить лишь через несколько минут. Спускаемый аппарат уже снижался на парашюте.

«Горы... Горы... Внимательнее... Горы... Группа поиска в воздухе... Вас скоро найдут...»

— Дышишь? — спросил Василий.

— Культурно давило, — Макаров позволил себе усмехнуться. — Не завидую нам...

— Мне показалось, что все кончено...

— Приятно мало...

— Пожалуй, сейчас не до инструкций, — сказал Лазарев, — не буду отстреливать парашют... Не буду... — он словно уговаривал себя.

Они приземлились на склоне горы.

Когда выбрались из аппарата и спрыгнули в снег, утонув в нем по пояс, увидели, что парашют действительно нельзя было отстреливать. Он зацепился за кустарник и держал «шарик». А внизу — пропасть...

Через пару часов над ними появились вертолеты, но забрать космонавтов удалось лишь на следующее утро.

Они разожгли костер, просидели у огня до рассвета. Почти не разговаривали. Ни о прошлом, ни о будущем. Просто сидели два человека и молчали.

Над ними блеснули весенние звезды, яркие и крупные. Они всегда такие в горах.

Утром пришли вертолеты...

К новому старту Макаров и Лазарев начали готовиться после отпуска. Медики подтвердили, что оба благополучно перенесли аварийный спуск, хотя перегрузки превысили допустимое значение. Олег Макаров слетал на «Салют-6» в январе 1978 года. А летом 80-го он уже готовился по программе полета «Союза-Т». Дублером командира был назначен Василий Лазарев.

До возвращения Леонида Кизима, Олега Макарова и Геннадия Стрекалова оставалось всего несколько часов.

— Завершаем проверку герметичности, — сообщил Леонид Кизим.

— А к станции уже привыкли, — это голос Геннадия Стрекалова, — расставаться немножко грустно...

— Ничего не забыли? — интересуется оператор.

— Вернемся домой — разберемся, — отвечает Олег Макаров. — Не волнуйтесь, работаем по программе...

Корабль готовится к отходу от станции. Включены телекамеры, медленно расходятся два космических аппарата.

— До свидания, «Салют!» — звучит из космоса. — Мы надеемся еще вернуться сюда...

— Ждем вас на Земле, — звучит в эфире. На связи с экипажем Владимир Шаталов. — Условия в районе приземления хорошие, поисковые группы наготове. Действуйте, как учили... Ждем вас, желаем экипажу мягкой посадки.

— Спасибо, — говорит командир. — Берем пример с Олега. Он уже дважды спускался с орбиты...

— Точнее — трижды, — замечает Макаров.

Первый пилотируемый полет «Союза Т» показал, что на участке спуска, как и предусматривали создатели корабля, он бережнее, «мягче» несет свой экипаж. Специальная система автоматики управляет спуском...

— Зафиксировано включение тормозного двигателя, — приходит сообщение из района Атлантики.

Связь вновь пропадает. Мы должны услышать голоса «маяков», когда спускаемый аппарат приблизится к границам нашей страны.

Тогда месяц назад дома у Олега Макарова зашел разговор о том, какие минуты космического полета самые волнующие. Мнение было единодушное: посадка!

— Я долго пытался подыскать сравнение с чем-то привычным, но так и не придумал, — сказал один из конструкторов. — Аппарат попадает в челюсти сказочного чудовища, и оно пытается его разгрызть... — Макаров рассмеялся. — Атмосфера планеты не любит ни выпускать корабли, ни принимать их. Вот и приходится с ней воевать...

— «Маяки», на связь! — вызывает Центр управления.

— Все нормально, — доносится из космоса голос Леонида Кизима. — Идем штатно.

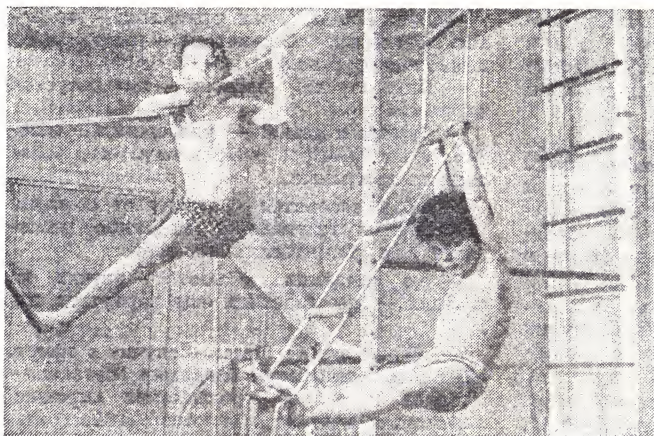
Красная точка — корабль — замирает на экране главного зала Центра управления. И сразу поступает сообщение из района приземления:

— Наблюдаем объект!

Через несколько минут вертолеты идут на посадку к спускаемому аппарату, который, как островок в океане, лежит на белоснежной степи.

А «Салют-6» в это время завершает 18420-й виток вокруг планеты. Экипаж пятой долговременной экспедиции продолжает готовиться и ждет решений.

(Окончание следует.)



ДЕТСКАЯ КОМНАТА С ГИМНАСТИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

В нашей семье двое детей — пяти и шести лет. Детям отдана самая большая (18 кв. м) комната нашей трехкомнатной квартиры. Мы хотим поделиться опытом устройства детской комнаты. Думаем, что он может оказаться полезным и для других семей.

Когда продумывались оборудование и планировка комнаты, мы руководствовались идеей предоставления детям с самого раннего возраста разнообразных самостоятельных развивающих занятий, в том числе спортивных.

Вот почему мы решили устроить в детской, кроме необходимых кроватей, столов, книжных полок, шкафа, такой гимнастический комплекс, который занимал бы немного места, давал возможность выполнять разнообразные упражнения и был всегда доступен детям. Обязательные условия — простота изготовления, доступность материалов и прочность, чтобы снаряды выдерживали и взрослых и детей. Конструкция должна быть такой, чтобы можно было периодически заме-

нять снаряды и регулировать их по высоте следом за ростом детей. Кроме того, необходимо по возможности обеспечить безопасность при возможных срывах. Как показал наш трехлетний опыт, если никогда не подстраховывать, но и не подзадоривать детей, то они сами будут очень точно дозировать нагрузки и определять границу допустимого риска.

С учетом всех этих соображений и была оборудована детская. На рисунке (стр. 131) показан план комнаты. В ней разместились два низких стола, две книжные полки до потолка, шкаф с детской одеждой. Около 3 кв. м занимает гимнастический комплекс. Его существенно дополняет двухэтажная кровать с перекинутыми между ней и спортивными снарядами «лианами». «Лианы» — это прочный резиновый шланг диаметром 30 мм или толстая крученая веревка.

Вертикальная стойка. 1 — потолок, 2 — регулировочный болт (М 14), 3 — втулка с резьбой, 4 — труба диаметром 48 мм, 5 — болты крепления М 10, 6 — поперечины (труба диаметром 30 мм), 7 — нижняя опора, 8 — пол.

На другом рисунке показана конструкция гимнастического комплекса и тех снарядов, которые в нем использованы. Пунктиром обозначена максимальная амплитуда маха при некоторых упражнениях.

Хотим обратить внимание на два наиболее интересных, с нашей точки зрения, снаряды. Первый — тройные разновысокие брусья (с независимой регулировкой высоты каждой перекладины) в сочетании с гимнастической стенкой и вертикальными стойками. Этот снаряд позволяет ребенку лазить, используя весь объем комплекса. Второй — веревочная лестница. Она кажется нам очень удачным сооружением, заменяет и качели и трапецию, дает возможность залезать спереди и сбоку. С веревочной лестницы дети переходят на турник, на вертикальную стойку, на «лианы» и т. д.

Двухэтажная детская кровать показана схематически на следующем рисунке. Каждое спальное место накрыто ярким покрывалом, сшитым своими руками из самой простой ткани. Этой же тканью оклеены спинки кроватей, изготовленные из древесностружечной плиты.

Основным материалом для гимнастического комп-

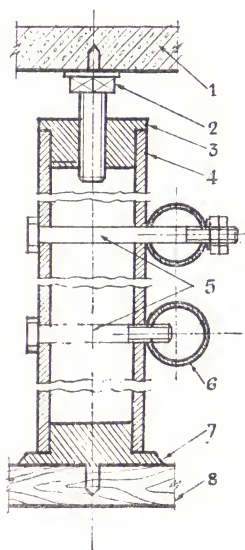
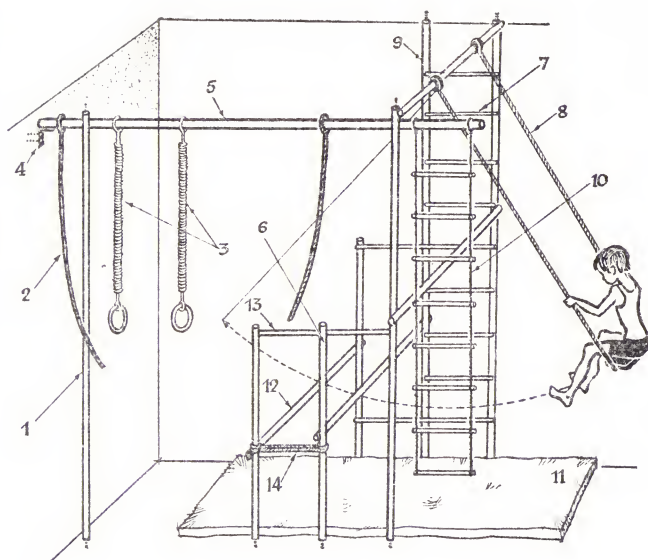


Схема гимнастического комплекса. 1 — шест, 2 — «лиана», 3 — канат (или кольца, пружины, пояс для переворотов), 4 — уголок, закрепленный на стене, 5 — горизонтальная труба (длина — 3 м, диаметр — 48 мм), 6 — короткие стойки (диаметр — 21 мм), 7 — гимнастическая стенка, 8 — трапеция (или качели) с большой амплитудой маха, 9 — вертикальная стойка, 10 — веревочная лестница, 11 — поролоновый мат в чехле, 12 — три горизонтальные перекладины (разновысокие брусья), 13 — горизонтальные крепления, 14 — резиновый жгут для прыжков.

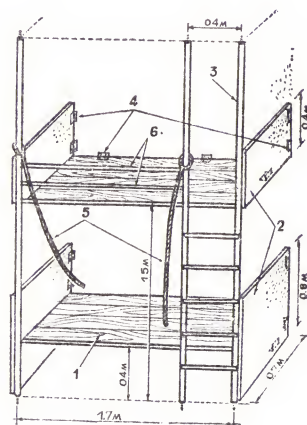


лекса и каркаса кровати послужили водопроводные трубы. Одним из важных элементов конструкции является вертикальная стойка, которая ставится враспор между полом и потолком. Для того, чтобы стойка не сдвигалась, ее штыри входят в небольшие отверстия в полу и на потолке. Особенно аккуратно следует делать разметку отверстий в трубах. От этого зависит быстрота сборки комплекса и легкость перестановки турников. При желании книжные полки и столы могут быть выдержаны в таком же стиле.

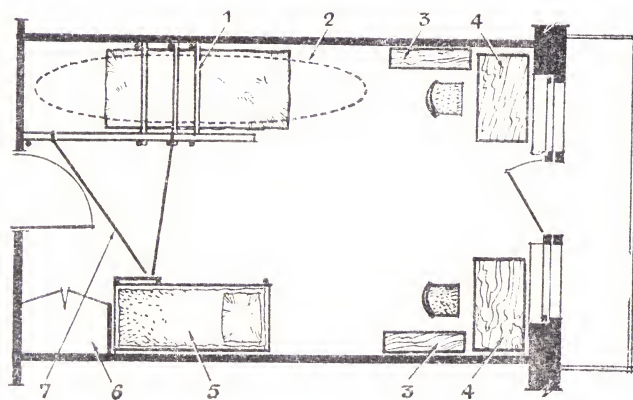
Все три года наши дети постоянно и без всякого напоминания занимаются на гимнастическом комплексе в среднем 15—30 минут в день. Они ловко и бесстрашно лезут к потолку по шесту и веревочной лестнице, кувыркаются на турнике вперед и назад, подтягиваются, делают переворот и другие упражнения, многие из которых придумывают сами. Двухэтажная кровать не только экономит место в комнате, но и служит своеобразным гимнастическим снарядом для постоянных упражнений. «Лианы», подвешенные на высоте около 1,6 м, не мешают ходить по комнате, они очень разнообразят упражнения детей.

Тем, у кого в квартире меньше места, можно ограничиться сооружением двухэтажной кровати и установки горизонтальной трубы под потолком комнаты для навесных снарядов.

Двухэтажная кровать. 1 — строганные доски толщиной 40 мм (170×70 см), 2 — спинки, 3 — вертикальные стойки враспор пол — потолок, 4 — крепление спинки к стене, к стойкам (уголки), 5 — «лианы», 6 — ограждение (трубы).



План детской комнаты. 1 — гимнастический комплекс, 2 — пространство, необходимое для упражнений с большой амплитудой маха, 3 — книжные полки, 4 — письменные столы, 5 — двухэтажная кровать, 6 — шкаф с одеждой, 7 — «лианы».



Л. МИНЦ
(г. Москва).

СТРАННЫЙ МАЛЬЧИК

РАССКАЗ

Юрий ВЯЗЕМСКИЙ.

Уже были съедены закуски и произнесены первые тосты за здоровье именинницы, ее родных и близких. Перед горячим объявили небольшой перерыв — молодежь удалилась в соседнюю комнату танцевать, а люди постарше остались за столом, с разрешения хозяйки достали кто трубки, кто сигареты и с удовольствием закурили.

Завязался разговор. Некоторое время он был беспредметным, пока один из гостей не упомянул о недавко прочитанной им статье известного нашего поэта. Речь в ней шла, однако, не о поэзии, а о пятилетнем или шестилетнем мальчике, который чуть ли не на каждом шагу одаривал окружающих афоризмами, удивительными по глубине и точности мысли. Некоторые из гостей, как оказалось, эту статью читали, к тому же почти каждый имел собственную точку зрения на вундеркиндов, так что на вскользь затронутую тему тут же откликнулись.

— На самом деле, это сложная проблема, — заметил незнакомый мне мужчина в массивных роговых очках с сильной диоптрией. — Проблема социальная прежде всего! То есть я имею в виду, что ярко и рано проявившаяся индивидуальность, обособленная вследствие того и даже в известной мере — я не побоюсь этого слова — отчужденная от ближайшего своего окружения, неизбежно вступает в конфликт с нормативной социосредой: будь то круг сверстников, школа, семья.

Уверен, что большинство сидевших за столом не поняли высказанного суждения, но дискуссии это не повредило.

— Слава богу, мои дети не вундеркинды! — облегченно вздохнула моя соседка слева, полная женщина средних лет, с простым, приветливым лицом, мать троих детей.

— А я так считаю, — решительно заявил сидевший напротив человек угрюмой внешности, то ли инженер, то ли служащий треста, в котором работал муж именинницы, — что у нас сейчас одни вундеркинды, а нормальных детей раз, два — и обчелся. В годовалом возрасте отличил мать от отца — вундеркинд, в пять лет разучил тренькать на пианино «чижик-пыжик» — вундеркинд и так далее... Да чего тут говорить: сами из наших детей делаем вундеркиндов, а потом удивляемся, почему они вырастают такими олухами!

Кое-кто засмеялся, а моя соседка повторила:

— Слава богу, в моих детях этого ни-

когда не было. И учатся они вроде неплохо.

— Ну, вы суровы, Степан Иванович! — улынулась именинница, обращаясь к угрюмому гостю. — Уж на ваших-то детей грех жаловаться — такие воспитанные мальчики.

— Бросьте вы! Такие же олухи, как и все! — сердито махнул рукой Степан Иванович.

— По-моему, все-таки нельзя отрицать тот факт, что некоторые люди уже в раннем возрасте проявляют удивительную одаренность, — деликатно продолжала именинница, обернувшись к сидевшей по правую руку от нее импозантной особе в модном парике. — Вот Лаурочка, дочь всеми нами горячо любимой Альбины Сергеевны... Ведь теперь уже очевидно, что ребенок родился художником. Какие тут сомнения, если работы пятилетней девочки заняли первое место на всесоюзном конкурсе детского рисунка! А с какой радостью, с какой самоотдачей она рисует; родителям приходится силой отрывать девочку от любимого занятия и укладывать спать. Правда, Альбиночка?

Альбина Сергеевна, ничуть не смутившись нарочито привлеченным к ней вниманием, тотчас же принялась живописать последние достижения своей дочери: к славе Лаурочки она давно привыкла. Но угрюмый Степан Иванович прервал ее рассказ сердитым восклицанием:

— Робертино Лоретти!

Альбина Сергеевна обиженно умолкла, а именинница удивленно покосилась на Степана Ивановича.

— Что-то я не понял, Степан Иванович, при чем тут Робертино.

— А при том, — еще сердитее ответил тот, — что тоже, понимаете, гремел по всему миру, в каждой, простите за выражение, парикмахерской, а как подросток, как голос у него поломался, так ни слуху, ни духу — исчез Робертино! Вот вам и проблема вундеркиндов. Цирк это, а не искусство!

За столом наступило неловкое молчание. И тут на помощь пришел мой знакомый, Николай Николаевич Полторака.

Надо сказать, что человек он довольно оригинальный. Кто он по образованию, я так, честно говоря, и не понял, хотя знаком с ним давно: историк, психолог, журналист? То я встречаю в «Вопросах философии» его сложную научную статью о моделировании человеческого мышления; то смотрю по телевизору снятый по сценарию Полторака научно-популярный фильм

о новейших операциях на глазе; то при содействии редакции журнала «Вокруг света» отправляюсь вместе с Николаем Николаевичем в какую-нибудь экзотическую африканскую страну, где участвую в раскопках стоянки доисторического человека. Понятия не имею, где работает Полторак. Впрочем, как бы то ни было, человек он интересный, к тому же хороший рассказчик. Обычно придет в компанию, скромненько устроится в темном углу и оттуда незаметно зыркает зелеными своими глазами, словно ощупывает ими собравшихся, взвешивает и приценивается. Слова не скажет, но если вдруг заговорит, то непременно выдаст рассказ, с выражением, в лицах и тому подобное... Короче, умеет.

И в этот раз, неожиданно вступив в разговор, Полторак увлек присутствующих своей историей и как бы сгладил бестактность, допущенную угрюмым Степаном Ивановичем в отношении Альбины Сергеевны и ее дочки.

Начал он, как всегда, без предисловия:

— Однажды я случайно познакомился с довольно любопытным подростком. С тех пор прошло много лет, но я хорошо помню эту встречу.

Я шел по улице, увидел впереди себя какого-то странно одетого мальчика, обогнал его и пошел дальше. Но мальчишке, видно, это не понравилось, так как он догнал меня, обежал и снова пошел впереди, быстро переставляя ноги и то и дело оглядываясь. На вид ему было лет тринадцать-четырнадцать, но одет он был как маленький: хотя стояла теплая погода, на голове у мальчишки была шерстяная шапка с наушниками — вы представляете себе, что я имею в виду? — вокруг шеи несколько раз обернут толстый вязаный шарф, а на ногах — зимние войлочные ботинки с галошами. В его возрасте в таком виде обычно разгуливают умственно отсталые дети. Поначалу я и принял его за такого.

Мы прошли с полквартиры. Расстояние между нами то увеличивалось, то сокращалось настолько, что я едва не наступал парню на пятки. Дойдя до перекрестка, я свернул в боковую улицу. Но странный подросток и тут не оставил меня: повернул следом, бегом обогнал и засеменил впереди, сердито оборачиваясь. Меня же разобрало любопытство и этакий ребячий задор: а вот шни тебе! Хоть ты и напыренный такой, не уступаю!

Я прибавил шагу, пытаюсь догнать мальчишку, но тот старался из последних сил и не давал мне обойти себя, пока на одном из поворотов улицы я не срезал угол, оказавшись впереди. И тут же услышал у себя за спиной возмущенный голос: «Нечестно! Нечестно так!»

Вопреки здравому смыслу — сами посудите, с какой стати я, взрослый мужчина, связался с мальчишкой, тем более наверняка психически ущербным? — я остановился и обернулся.

— Что тебе надо, мальчик? — смеясь, спросил я у своего преследователя.

— Нечестно это! — повторил он. — Во-

первых, вы сошли с тротуара и срезали угол. Во-вторых, у вас ноги длиннее. И потом...

Мальчишка приблизился и с вызовом посмотрел на меня. Вглядевшись в его лицо, я тут же понял, что ошибся, заподозрив подростка в умственной неполноценности: на меня смотрели умные, живые, пронзительные глаза.

— И потом, — продолжал парень, — вы же прекрасно видели, как мне хотелось у вас выиграть. Неужели так трудно уступить ребенку?!

Я, признаться, несколько растерялся от такой дерзкой логики.

— Ну, знаешь ли!

— Не знаю! — сердито ответил подросток и вдруг приветливо улыбнулся. — Просто я хочу поговорить с вами. Можно?

Я растерялся окончательно.

— Вы, когда думаете... Вы как думаете, словами? — не дал мне опомниться странный мальчик.

— Словами, конечно, а как же еще?.. Хотя... — Я не знал, что ответить; подобный вопрос никогда не приходил мне в голову. А подросток наседали на меня:

— Скажите, а у вас так никогда не было, чтобы вы о чем-то напряженно думали и в то же время как бы ни о чем... То есть если вас в это время спросить, о чем вы думаете, то вы бы не знали, как ответить... Я непонятно объясняю?

— Да нет, в общем-то понятно. Но...

— Вы не спешите? Не очень? — перебил меня мальчишка. — Десять минут у вас есть? Мне надо вам рассказать. Ведь вы чужой человек, я вас больше никогда не увижу. Очень вас прошу!

У него, знаете ли, было такое растерянное выражение лица, и он с такой надеждой смотрел на меня. Я и ответить ему не успел, как странный мальчик схватил меня за руку и потащил за собой.

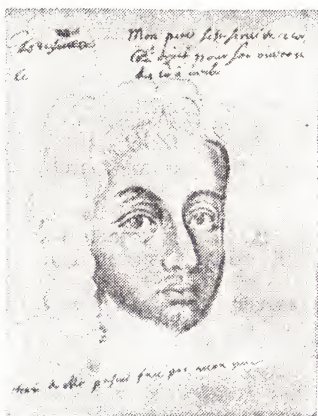
— Давайте только пойдем. Мне так будет легче. Не волнуйтесь, я постараюсь побыстрее, — возбужденно бормотал он, не выпуская моей руки. Потом вдруг замолчал. Некоторое время мы шли молча. Я, честно говоря, чувствовал себя в дурацком положении: куда меня тащит этот полумудрый и что ему от меня, собственно, надо? Я хотел было остановиться, вырвав у парня руку, но мальчишка в этот момент сам отпустил меня и заговорил, глядя себе под ноги:

— Не знаю, как это объяснить... Понимаете, год назад я нашел на антресолях одну книжку. Я ничего в ней не понял, но мне вдруг показалось, что я держу в руках что-то очень красивое, очень нужное мне, понимаете?.. Как будто эта книга специально для меня написана, и я от нее завишу... Как бы это лучше сказать?..

— А что это была за книга? — заинтересовался я.

— Книга?.. По высшей математике... — растерянно ответил мне парень и вдруг с раздражением махнул рукой: — Да при чем здесь это! И, пожалуйста, не перебивайте меня, а то я собьюсь!

— Не в книге дело! — продолжал он с каким-то обиженным ожесточением. — Зря



Блез Паскаль в юности.
Рисунок Ж. Дома.

вы!.. Это вовсе не то, что я, как маленький, увидел на станции паровоз и тут же сказал себе: когда вырасту, стану машинистом. Ничего подобного!.. И не собираюсь я заниматься высшей математикой!.. Нет, тут другое. Как будто какой-то человек-невидимка вдруг шепнул мне на ухо: ты должен думать! Как приказ, понимаете?..

Мальчишка замолчал и выжидательно посмотрел на меня — представьте себе: этакий быстрый, цепкий и чуть насмешливый взгляд. Взгляд мне этот не понравился, и я спросил, усмехнувшись:

— А о чем именно думать, тебе этот невидимка случайно не шепнул?

— Если бы я знал о чем! — Мой собеседник грустно улыбнулся и, немного помолчав, продолжал: — Понимаете, я вроде не задаю себе никаких вопросов, ничего себе не представляю... И в то же время думаю. Не могу не думать!.. Как будто зуд какой-то, как будто живот начинает выть... Нет,

И.-В. Гёте в шестнадцать лет. Портрет маслом неизвестного художника.



Тринадцатилетний Вольфганг Моцарт за клавесином (1769 год). Портрет работы Т. Хельблинга.

не то!.. Как туман, представляете?.. Да, с туманом точнее... А я как будто борюсь с ним, напрягаюсь из последних сил, и туман медленно начинает рассеиваться. И я начинаю видеть! Что-то очень красивое, очень радостное, но... бесформенное. Мне вдруг начинает казаться, что я уже многое понял, много знаю, но просто пока не могу объяснить словами... Будто просто надо лечь спать, и когда я утром проснусь, то уже буду все знать... Но так у меня никогда не получается...

Мальчишка остановился и опять с вызовом посмотрел на меня; он как бы угадал во мне недоверие и готовился тут же начать спор. Но я молчал.

— Я не знал, что это так трудно — думать, — продолжал странный подросток, вновь тронувшись по улице, а я послушно пошел следом. — Мне все мешает, все раздражает — звуки, то, что я вижу по сторонам, особенно мысли мешают, которые со словами... Мне надо очень сильно сосредоточиться, чтобы все исчезло и я мог думать по-настоящему... Но теперь я, кажется, немного научился. Я теперь знаю, что когда у меня начинаются эти приступы тумана — так я их для себя называю, — то мне надо придумать себе какое-нибудь занятие, какой-нибудь пустяк, который помогает сосредоточиться... Например, играть в оловянных солдатиков. У меня дома много солдатиков, я запираюсь у себя в комнате, выстраиваю их на полу, переставляю с места на место и в этот момент думаю... Или выхожу на улицу и иду куда глаза глядят... Бывает, что когда туман рассеивается, я оказываюсь в совершенно незнакомом месте...

Вы, наверно, думаете, что я ненормальный? — вдруг с улыбкой повернулся ко

мне подросток.— Мне тоже иногда кажется, что я немного того... Особенно, когда приступ начинается в школе, во время урока, когда вдруг хочется выскочить из-за парты и убежать куда-нибудь подальше, чтобы не бубнили вокруг, не приставали, чтобы можно было скорее начать думать...

Своим упоминанием о школе мальчишка вывел меня из затруднения — так часто бывает в разговоре, когда собеседник случайным замечанием или даже отдельным словом как бы вдруг подсказывает вам путь, по которому вам удобнее продолжать дискуссию... Ну, вы меня понимаете!

Я тут же спросил:

— Слушай, а как у тебя идут дела в школе?

— Какие дела? — Он удивленно посмотрел на меня.

— Ну, как учишься? Какие у тебя сценки?

— Как учусь? — растерянно переспросил мальчишка.— По-разному: когда — на пятерки, когда — на двойки... Как мне надо, так и учусь.

— Что значит «как мне надо»? — Теперь уже я не понял.

— Ну, если я буду все время получать плохие отметки, то меня же выгонят. Правда? Поэтому иногда мне приходится принимать их правила игры, и тогда я получаю пятерки. Это несложно: просто надо отвечать так, как хочет учитель.

Подобный ответ меня, признаться, позабавил, но я не стал его комментировать, а продолжил расспросы:

— А какие предметы тебе больше всего нравятся?

— Какие предметы? — опять переспросил мальчишка.— Да никакие. Я вообще не люблю ходить в школу. Мне там совершенно не дают думать...

— Ну, ладно. А как, скажем, у тебя идет математика?

— Как и все остальное, — пожал плечами мальчишка.— Одно время я любил ходить на математику. Мне нравилось угадывать ответы.

— То есть как это?

— А так: прочту условия задачи по алгебре или геометрии и тут же угадываю ответ. Угадывал почти на сто процентов. Как у меня это получалось, понятия не имею. Но очень забавное ощущение... А в школе-то ответы никому не нужны: они есть в конце задачника. В школе надо решать задачи, объяснять, как ты пришел к такому выводу, какие теоремы использовал... Этого я никогда не любил... А сейчас и ответ угадать не могу. Почему-то разучился.

— А какие у тебя отношения с учителями?

— Разные. Некоторые терпеть меня не могут, некоторые — вроде ничего, говорят мне, что я способный, но что лень меня погубит. Учительница по математике, например, если вас так интересует математика, она никак не может понять, что дело не в лени... Да нет, она хорошая тетка и знает свой предмет. Но, понимаете, она совсем не умеет думать. Только так, как в учебнике... Вот, например, однажды



А. С. Пушкину три года. Портрет неизвестного художника (1801—1802 год).

я у нее спросил: почему так получается, что число «десять» делится и на «двойку» и на «пятерку», а следующее, «одиннадцать», кроме как на себя само и на «единицу», ни на что не делится? А она мне ответила, что я своими глупыми вопросами мешаю вести ей урок. Я могу привести много таких примеров и по другим предметам, но там без учебника уже вообще ни шагу.

— Видишь ли, если хотя бы половина учеников знала половину того, что написано в учебниках, было бы просто изумительно.— Я не удержался от назидательного замечания, а мой безапелляционный собеседник подозрительно на меня покосился и произнес скучающим тоном:

— Мы, кажется, сблизись.

Ференц Лист в девять лет. С гравюры неизвестного художника по портрету Ф. Лютгердорфа-Лейбурга (1820 год).





А. А. Блок пяти лет. Фотография Вестли (1885 год).

— Ну почему же! По-моему, наоборот, мы сейчас на самом верном пути,— возразил я.— Мы, например, выяснили, что математика тебя не увлекает. Но что-то ведь должно тебя интересовать! Есть же у тебя хоть какое-нибудь любимое дело?

— Я же говорю вам, я думать люблю,— серьезно ответил мальчишка.

— О чем думать?!— рассмеялся я.— Нельзя любить думать ни о чем. Это, милый мой, знаешь как называется...

— Знаю. Знаю, как называется,— быстро перебил меня подросток и усмехнулся.— Но откуда, вы взяли, что я думаю ни о чем? Я такого не говорил. Я просто сказал, что пока не могу объяснить, о чем я думаю.

Он замедлил шаг и посмотрел на меня таким, знаете ли, изучающим и снисходительным взглядом, каким мы, взрослые, смотрим иногда на малолетних несмышленишек; потом снова усмехнулся и сказал:

— Хорошо, отвечу так, чтобы вам было

А. Н. Толстой в детстве.



понятно... Понимаете, меня много что интересует. Ну и что!.. Меня, например, интересует музыка. Часами могу ее слушать, знаю наизусть много опер, симфоний... Это еще с детства. Когда я был маленький, я так любил слушать музыку, что даже вставал по ночам, переносил проигрыватель в кладовку, чтобы родители не услышали, и там слушал пластинки. Я был уверен, что стану музыкантом... До тех пор, пока меня не стали учить играть на рояле. Тут я понял, что меня не интересует играть на рояле... То же самое с живописью. Я очень люблю живопись, но мне не нравится рисовать. Отец — он у меня художник — твердит, что у меня талант, что я должен рисовать, показывает мои рисунки своим знакомым... Приятно, конечно, когда тебя хвалят. Но, понимаете, когда я рисую, у меня не бывает ощущения, что я делаю что-то красивое. Я просто срисовываю то, что вижу. Не думая... Зачем, спрашивается? Чтобы стать таким художником, как мой отец? Но он плохой художник и, по-моему, не любит рисовать.

И тут я не выдержал.

— Послушай, а тебе не кажется, что ты позволишь себе чересчур резко судить и высказываться о взрослых людях? — остана-навливаясь, спросил я у мальчишки.

Мой самоуверенный собеседник тоже остановился.

— Не-а, не кажется.

— Видишь ли, если все в твоём возрасте начнут ругать учителей и родителей и вместо того, чтобы хорошо учиться в школе, будут заниматься абстрактным мышлением и игрой в солдатики... — Я многозначительно не dokonчил, выразительно посмотрев в глаза подростку. Я надеялся прочесть в них если не стыд, то хотя бы замешательство. Но ничего подобного! Ничего кроме искреннего сожаления ко мне в этих глазах я не увидел.

— Вы совсем меня не поняли,— вздохнул мальчишка.— Во-первых, я никого не ругал. Вы меня спросили, и я вам, как мог... И потом — почему все? Я же вам про себя рассказывал, а не про всех. Какое мне до них дело!

— Вот это и плохо, что ты только о себе думаешь. Знаешь, милый мой, с такими замашками, как у тебя...

До сих пор не понимаю, что тогда на меня нашло. Я словно раздвоился. Одна моя половина была проникнута неприязнью и недоверием к парню, негодовала и стремилась порицать, в то время как другая часть моего «я», наоборот, симпатизировала ему, любопытствовала и желала расспросить его как можно подробнее обо всем, что с ним происходит. Верх, однако, одержала первая, и я принялся назидательным тоном декламировать мальчишке прописные правила общественного поведения. Видимо, я сильно его этим уязвил, так как губы у него задрожали, а в глазах появилась злоба.

— А я действительно не такой как все! — чуть ли не закричал он на меня. — И прекрасно это знаю! Я могу, конечно, твердить себе, что я ничем не лучше, что я такой же, как все... Ну и что! Что мне

это даст? Ведь я же прекрасно знаю, что это не так!.. И потом, что, вы думаете, мне легче?! Да я потому и одеваюсь, как чучело. Потому рассеянного из себя строю и ленивого. Никакой я не рассеянный и не ленивый! Я, между прочим, прекрасно могу играть в футбол, и бегаю быстрее всех в классе, и гимнастикой с детства занимаюсь, и всем бы им мог показать! Я, между прочим, очень спортивный... Но если я начну дружить и играть с ними, то как я тогда им объясню, если мне вдруг надо будет срочно бросить все и начать думать? Они же никогда не поймут!.. Ведь даже вы не поняли. Вы, взрослый, образованный человек!.. Да вы, может быть, первый, кому я обо всем рассказал,— продолжал подросток, с ненавистью глядя на меня и чуть не плача.— Вы думаете, просто чувствовать все это и ни с кем, ни с одним человеком!.. И потом, а вдруг я ошибаюсь, вдруг на самом деле там, в глубине, за этим туманом, ничего нет и я ничего не пойму... Но я должен понять. И я пойму, назло вам всем! А сейчас смейтесь надо мной! Пожалуйста!

Он повернулся и ушел. Больше я его не встречал.

Николай Николаевич завершил рассказ так же неожиданно, как начал.

— Ну и чего, спрашивается? Что вы этим хотели сказать?— спросил сердитый Степан Иванович.

Полторака глянул на него своими озорными зелеными глазами, потом пробежался ими по лицам остальных слушателей и сказал:

— Видите ли, уже через несколько минут после того, как мальчик ушел, я понял, что разговаривал с... будущим гением.

— Ах вот оно что!— громко произнес Степан Иванович.

— Весьма, конечно, любопытный экземпляр,— заметил мужчина в роговых очках.— Но, судя по тем, так сказать, симптомам, которые вы описали... Нет, я конечно, не психиатр, но и у меня возникает вполне закономерный вопрос...

— А у меня никаких вопросов не возникает!— перебил его Степан Иванович.— Я бы с великим удовольствием взял и надрал бы уши этому вашему «гению». Вот так! Он бы тогда сразу понял, о чем надо ему думать.

— Надрал уши — это грандиозно! Просто и гениально!— рассмеялся Николай Николаевич.

— Нет, товарищи,— с негодованием продолжал Степан Иванович, не обращая внимания на ядовитую реплику Полторака,— я с ужасом иногда думаю: каково же приходится бедным учителям! Когда у тебя в классе сидит, понимаешь ли, пара-тройка таких «гениев»... Думать им, видите ли, мешают! Да им бы только ничего не делать, лежать дома на тахте пузом вверх и плевать в потолок — вот и вся философия!.. А мы еще иногда грешим на наших школьных учителей, школу ругаем, дескать, не справляется с воспитанием. Да им памятники надо ставить при жизни! И зарплату платить как академикам!



Шестнадцатилетний В. В. Маяковский. (Фото 1910 года).

— А может быть, этот мальчик просто разыграл вас,— предположила Альбина Сергеевна.— Для нынешнего молодого поколения артистизм так характерен.

— Точно! Каждый второй — артист! И все считают себя эйнштейнами!— одобрил Степан Иванович.

— А я могу предложить вам другую точку зрения. Понимаете, человеческая личность устроена таким образом...— вновь попытался вступить в разговор мужчина в очках, но как раз в это время именинница стала подавать горячее, и обсуждение рассказа Николая Николаевича закончилось само собой. Больше к этой теме не возвращались.

Замечу от себя, что хотя рассказанная история произвела на меня известное впечатление, я воспринял ее с недоверием. Многие в словах и поведении мальчишки показалось мне противоестественным и вы-

Л. Д. Ландау накануне поступления в Бакинский университет. Ему 14 лет. (Август 1922 года).



зыбающим, а вывод, сделанный Полтораком, что парень — юный гений, — полностью бездоказательным. К тому же я привык не слишком доверять Николаю Николаевичу. Он, по моим представлениям, принадлежал к числу тех рассказчиков, которые с легкостью могут переименовать реальные события, лишь бы произвести эффект.

И в данном случае я отнюдь не уверен, что странный мальчишка, с которым Николай Николаевич якобы встретился на улице, в действительности был таким, каким изобразил его Полторака, да и вообще существовал на свете, а не был плодом творческой фантазии Николая Николаевича.

Нет, я бы ни за что не взял на себя смелость предложить рассказ Полторака вниманию широкого читателя, если бы не случай, сравнительно недавно происшедший лично со мной.

Я ехал ночным поездом из Ленинграда в Москву. Моим соседом по купе — двухместному (я взял себе «СВ») — оказался очень симпатичный, весьма общительный молодой человек лет двадцати пяти—двадцати семи. Не помню точно, с чего у нас начался разговор, но в ходе беседы мы коснулись классической музыки, с музыки вообще перешли на Моцарта, а с самого Моцарта — на роман о нем Дэвида Вейса «Возвышенное и земное». Мой собеседник замечал, что Моцарт, пожалуй, единственный из общепризнанных гениев, который начал свою жизнь как «классический салонный вундеркинд», ибо, как правило, из вундеркиндов ничего потом не выходит. Я поспешил согласиться со своим попутчиком и вдруг взял и пересказал ему историю о странном мальчишке, услышанную мной от Николая Николаевича Полторака.

— Впрочем, я сильно подозреваю, что вся эта история выдумана моим знакомым, — закончил я свой пересказ. — В любом случае ничто, на мой взгляд, не свидетельствует о том, что этот мальчишка был наделен хотя бы минимальными предпосылками к гениальности.

Молодой человек, который слушал меня с большим вниманием, вдруг как-то странно улыбнулся и возразил:

— Ну, гений — это, конечно, громко сказано. Но в целом очень похоже.

— На что, простите, похоже? — не понял я.

— Это подсознательное предощущение красоты, о котором говорил подросток... В том числе в точных науках, которые, казалось бы, связаны только с логикой. Великий французский математик Анри Пуанкаре в некоторых своих работах, например, прямо указывает на чувство математической красоты, гармонии чисел и форм.

Я недоуменно молчал, сияя искать какую-либо связь между эстетическими воззрениями Анри Пуанкаре и заявлениями странного мальчишки, а мой собеседник продолжал с неожиданным воодушевлением:

— И это беспокойное предчувствие открытий... Многие знаменитые мыслители указывали на то, что у них научному озарению часто предшествовало ощущение,

что нечто подобное скоро наступит, хотя они и не знали, каким оно будет точно. Нечто типа: «Я вижу и завтра буду видеть дальше»... Понимаете?

— У знаменитых мыслителей — возможно. — Я понял наконец, куда клонит мой оппонент, и принялся возражать ему: — Но разве может быть подобное предчувствие у тринадцатилетнего подростка, который вместо того, чтобы заниматься, бесцельно шатается по улицам? Что он может «предчувствовать»?

— Туман... Борьба с туманом... Надо же! — задумчиво произнес молодой человек, рассеянно посмотрел на меня, но тут же, словно спохватившись, принялся объяснять:

— Понимаете, каждый видит что-то свое. Французский математик Адамар, например, видел пятна неопределенной формы. Пуанкаре — атомы-крючочки Эпикура, которые вдруг приходят в движение, сталкиваются друг с другом и образуют сочетания. Генетик Гальтон в процессе рассуждений слышал аккомпанемент слов, лишенных смысла. Более того, он писал, что иногда, добившись в ходе длительной умственной работы совершенно ясных для себя результатов, он испытывал большие затруднения, когда пытался выразить их словами. Эту необходимость перевода мыслей на язык слов он считал одной из наибольших неприятностей своей жизни... Кстати, вы никогда не обращали внимания на то, как вы сами думаете: словами, образами или еще как-либо?

«Как я думаю?.. Да, господа, конечно, словами! Ведь вот же — словами думаю», — подумал я, но спросил о том, о чем вроде бы совсем не думал:

— Простите, а вы кто по профессии? Наверно, психолог?

— Нет, я математик, — ответил молодой человек. — И у меня то же самое... Я, например, когда обдумываю вопрос, вижу не собственную формулу, а то место, которое она занимала бы, если ее записать: нечто вроде ленты, состоящей из букв, которые невозможно прочесть, как будто они в тумане, как будто я надел очки с сильной диоптрией... Причем в этой формуле буквы немного отчетливее в тех местах, которые мне кажутся более важными... Вы понимаете?

«Все я понимаю! Что вы, физики-математики, удивительно самоуверенный народ. Все-то вам понятно, и все-то вы с поразительной беззащитностью беретесь объяснить», — подумал я с такой словесной отчетливостью, что мои мысли предстали у меня перед глазами словно напечатанные на бумаге.

— Да, любопытно, — деликатно заметил я. — Но вот вы, математик, скажите мне: разве мог мальчишка «угадывать» ответ задан, не решая их?

— А почему бы нет! Он мог быть вычислителем. Ведь есть же такие люди, которые способны очень быстро производить чрезвычайно сложные подсчеты, например, почти тут же ответить вам, сколько минут или секунд прошло с начала нашей эры... Естественно, они не столько «считают»,

сколько «угадывают». Математик Мебиус, например, говорил, что в момент вычисления ему часто казалось, что кто-то невидимый стоит рядом с ним и шепчет ему на ухо способ найти желаемый результат.

— Ну, ладно, предчувствие, ладно, вычислитель, ладно, ему, дескать, было скучно в школе, хотя...

— Да поймите вы, — вдруг нетерпеливо оборвал меня молодой человек, — что этот мальчишка — сам себе школа! Школа, если хотите, обращается лишь к сознанию и к самым поверхностным его слоям. А мальчишка, судя по тому, что вы рассказали, учился проникать в глубь себя, в свое бессознательное, туда, где все рождается, все эти крючки и атомы, и куда умеют проникать лишь немногие. Вы понимаете?

— Мистика какая-то. Ей-богу! — улыбнулся я.

— Пусть мистика, — улыбнулся в ответ молодой человек. — Но без этой, как вы говорите, мистики не было бы сделано ни одного крупного открытия... Кстати, — продолжал он вдруг виноватым тоном, — обратите внимание на тот вопрос, который ваш мальчик задал своему учителю по математике. На такие «глупые» вопросы, между прочим, вот уже более ста лет опираются высшая математика и большинство ее достижений, благодаря которым и ракеты в космос летают и новые частицы обнаруживают...

— Ну, хорошо, — не сдавался я. — Вы меня убедили, что мальчишка этот незауряден. Но послушайте, разве может талантливый человек не знать, в чем его призвание? Истинный талант, как мне представляется, с раннего возраста должен быть однозначным и целенаправленным.

— Вот уж нет, — покачал головой мой собеседник. — Скорее наоборот, талант живет в окружении самых разнообразных творческих способностей; вспомните Леонардо да Винчи!.. Более того, очень часто он мучительно ищет себя, вернее сферу своего применения. Первым увлечением Галилея, например, была живопись. В семнадцать лет он начал изучать медицину и лишь позднее занялся математикой. Гаусс долго колебался между математикой и филологией. Я, разумеется, не Галилей и не Гаусс, но, честное слово, я только совсем недавно понял, что мне следует заниматься математикой, а скажем, не биологией. У меня и кандидатская диссертация была по биологии.

«Так я тебе и поверил! Не Галилеем, так Дарвином наверняка себя считаешь!» — типографским способом пропечаталось в моем мозгу.

— Но откуда эта вызывающая уверенность в своей исключительности? — уже с раздражением спросил я у своего попутчика. — Насколько мне известно, талантливые люди всегда отличались скромностью.

Молодой человек поглядел на меня с любопытством:

— Откуда у вас такие данные? «Скромны только бездарности», — говорил Гёте.

— Ну так то же Гёте! — воскликнул я.

— О да!.. Но вспомните: у Вейса, встре-

чу Гёте с Моцартом. Гёте тогда было четырнадцать лет, он прекрасно рисовал, играл на клавишине, писал стихи, занимался фехтованием, верховой ездой. Одним словом, законченный дилетант, думает про него отец Моцарта. И действительно, что еще он мог подумать про этого, никому не известного подростка с крупным носом и большим ртом. Но с каким чувством собственного достоинства тот уже тогда смотрел на окружающих!

— Ну так то же Гёте! — повторил я с еще большей убежденностью.

— Да, конечно, — вдруг поспешно согласился молодой человек, подозрительно, чуть ли не с опаской покосился на меня и неожиданно предложил укладываться спать, сославшись на то, что на следующий день его ждет много работы.

Я долго не мог заснуть. Не то чтобы на меня так действовала беседа с самоуверенным молодым эрудитом и не то чтобы я вновь стал перебирать в памяти рассказ Полторака о странном мальчике, а просто потому, что я всегда трудно засыпаю в дороге.

Проснулся я поздно, когда поезд уже подходил к Москве. Мой попутчик с книгой в руке расположился у окна. Накануне он был в джинсах и свитере, а теперь сидел в темном элегантном костюме и при узком шерстяном галстуке. Но не преобразование молодого человека удивило меня, а тот небольшой значок, который я тут же разглядел на лацкане его пиджака — алый флажок с золотой надписью. Мое любопытство оказалось сильнее чувства неловкости, и я, едва встав с постели, принялся осаживать вопросами соседа по купе. Он довольно любезно отвечал мне, и вскоре я выяснил про молодого человека все, что хотел: что он направляется в Москву на сессию Верховного Совета, что год назад его избрали членом-корреспондентом Академии наук, что через несколько месяцев ему исполнится двадцать девять лет.

Я был так удивлен услышанным, что, когда поезд прибыл в Москву, даже не простился со своим попутчиком.

Но впереди меня ждало еще большее удивление. Когда я стоял в очереди на такси, меня вдруг окликнули, я обернулся и увидел перед собой юного члена-корреспондента.

— Вы так неожиданно исчезли — чудом вас нашел, — обрадованно сообщил он.

В полной растерянности смотрел я на своего вчерашнего собеседника, а тот, смущенно улыбаясь, сказал:

— Простите, пожалуйста, вы не могли бы дать мне адрес вашего знакомого. Того, который рассказывал о мальчишке.

Я молчал, а молодой человек, еще сильнее смутившись, принялся объяснять:

— Понимаете, вы так заинтересовали меня этой историей... И мне вдруг захотелось... встретиться, чтобы услышать ее, так сказать, из первых уст... Я был бы вам весьма признателен...

Он не закончил, развел руками, покраснел и вдруг посмотрел мне в глаза, словно уколол взглядом — быстрым, прямым, чуть насмешливым.

Дополнения к материалам
предыдущих номеров

В «Науке и жизни» [№ 7, 1981 г.] напечатана заметка С. Иванова «Из истории водяных знаков». Интересно, но мало. Расскажите о водяных знаках на почтовых марках.

Г. БАЙКОВ.

г. Минск.

Водяные знаки, или филигранны, на почтовых марках делались так же, как и на бумаге. Вначале их изготавливали вручную. Изображение водяного знака вышивали тонкой проволокой на плоской сетчатой форме, которой черпали из чана измельченную, вываренную в щелочном растворе тряпичную кашу. Когда вода стекла, на рельефной поверхности изображения оседало меньше волокон, бумага утончалась, повторяя рисунок. Изображение на форме могло быть и вдавленным, тогда водяной знак получался толще всего листа.

Со временем рельефное изображение филигранны перекочевало на отливные сетки бумагоделательных машин. Затем появились

легкие цилиндры и валики с узорчатой поверхностью — они оставляют свой след на очень влажном бумажном полотне на отливных сетках. Делают и иначе — увлажняют готовую, сухую бумагу и вдавливают в нее изображение с помощью матрицы или узорчатого резинового валика. Такие водяные знаки называют искусственными, прессованными, или же валиковыми, моленными.

Чтобы разглядеть филигранны на почтовых марках, нужен некоторый навык. Иногда даже применяют специальные устройства — филателисты: подобранные под цвет марки светофильтры делают ее изображение невидимым, и тогда рассмотреть даже трудно различимую филигрань легче. Можно увидеть водяной знак на просвет или при косо падающем освещении. Если это не удалось, миниатюру кладут на черную, красную, желтую или зеленую подкладку из пластмассы, металла, стекла или кафеля и капают на нее несколько капелек бензина или воды. Воду употребляют, лишь когда марка уже без клея. Кроме того, необходимо помнить, что есть краски, которые боятся и бензина и воды.

На смоченной поверхности проступает темная филигрань. Угадать ее рисунок, не справившись с каталогом, трудно. Это может оказаться цифра или птица, герб, буквы, рожок, в который трубили в старину почтальоны, животное или просто какой-нибудь узор. На первой английской почтовой марке была корона, на первых русских почтовых миниатюрах: цифры 1, 2, 3. Эти цифры указывали вес писем, которые можно было оплачивать соответственно десяти-, два-

дцати- и тридцатикопеечными марками. В Чили и некоторых других странах когда-то цифры водяного знака соответствовали цене почтовой марки.

Пожалуй, один из самых оригинальных сюжетов украшает водяной знак марки Тонга. Это изображение «королевы» Туи Малили — галапагосской черепахи, которую когда-то подарил жителям архипелага Тонга мореплавателю Джеймсу Кук. Туи Малили (в переводе «равная вождю племени») поселилась на островах в 1777 году, а спустя сто двадцать лет была увековечена на марках. Почти двести лет прожила она во дворце, возведенная в высочайший сан, окруженная вниманием и ореолом святости: столь велико было впечатление, произведенное на туземцев размерами, миролюбием и долголетием неизвестного им прежде существа. Путешественники считали Туи Малили своим талисманом.

Есть филигранны и на советских почтовых знаках. Вот выпущенная в 1921 году марка «Освобожденный пролетарий». На гравюре, выполненной по рисунку петроградского художника Михаила Антонова, мы видим, как «революционный рабочий после целого ряда баррикадных боев, закаленный в дыму и порохе славы, поверг наконец на обе лопатки страшную гидру капитализма, наступил ей коленом на грудь и взмахнул в воздухе остро отточенным мечом, намереваясь отрубить ей чудовищную голову, оскалившую на него свою клыкастую пасть, распушившую ноздри и в припадке бешеной злобы и ненависти судорожно сжавшую костистые пальцы передних конечностей...» Таким увидел изображение столь желанной коллекционерам марки один из современников.

На бумаге, на которой она напечатана, можно уви-



На старинной бумажной филигранны — бог-вестник Меркурий с конвертом и жезлом в руках.

деть «теневые квадраты». На других советских почтовых миниатюрах мы увидим «ромбы», «ковер», «квадраты и углы». Марка «Всенародный праздник Победы» была выпущена в 1950 году с филигранью «Серп и молот», бумага блока «Слава великим свершениям Октября» украшена лавровой ветвью и надписью «50 лет».

Невозможность удалить или заменить филигрань не единожды предостерегала мошенников. Но так случилось не всегда. В 1872—1873 годах фальсификаторы нанесли самый большой ущерб почте Великобритании за все время, что она существует. Мошенники выпустили множество марок достоинством в один шиллинг, с виду не уступавших настоящим, но без водяного знака. Последнее обстоятельство их смущало мало: в почтовом отделении лондонской биржи такие марки в большом количестве наклеивали на отправляемые телеграммы. Оставалось договориться о продаже подделок работав-

Водяные знаки на почтовых марках.

шим там клерком — и кто из вечно спешащих биржевиков станет приглядываться к купленным у него маркам. Больше того, он может, уж совершенно не рискуя, «из любезности» наклеивать поддельные марки клиентам на конверты сам.

Афера, прозванная англичанами «фондовая биржа», прошла для мошенников удивительно удачно: ее раскрыли лишь четверть века спустя. И то лишь благодаря филателии: торговец марками, к немалому своему удивлению, не обнаружил водяного знака на отклеенных им с биржевых телеграмм зеленых одношиллинговых марках.

Сейчас у нас в стране, как и во многих других, миниатюры с водяными знаками не выпускаются. Современные почтовые марки, как правило, печатаются по последнему слову техники. Воспроизвести их в кустарных условиях



необычайно трудно. Значит, угроза появления массовых, наносящих ущерб почте подделок уходит в прошлое, а вместе с ней — и водяные знаки.

Филигрань защищает от подделок почту, но не коллекционеров. Дело в том, что мошенники научились имитировать и сам водяной знак: его изображение вытравляют на бумаге с помощью различных химических средств. Для подобной фальсификации используют как настоящие почтовые марки без водяного знака, так и поддельные.

М. ШПАГИН.

Эту диковинку мы выловили на одном из островов близ Кубы. Никто раньше не видел ничего подобного. Что это за существо? Земноводное или рыба? Расскажите о нем.

И. СКРЫПНИК,
4-й механик теплохода
«Исмаилия»,
г. Одесса.

Пойманная моряками рыба — длиннорылый морской нетопырь (отряд удильщикообразных, подотряд клоуновидных). В семействе нетопыревых около 35 видов рыбы обитают на морском дне в тропиках и субтропиках.

Родственные удильщикам нетопыри также имеют над ртом «удилище с приманкой» — измененный луч спинного плавника. Когда рыба голодна, она выдвигает эту удочку из специальной ямки и, размахивая ею

МОРСКОЙ НЕТОПЫРЬ

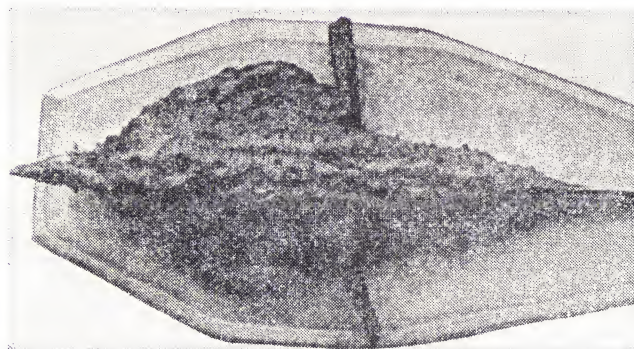
в воде, приманивает жертвы. В отличие от других удильщиков у нетопырей очень небольшой рот, поэтому они могут употреблять в пищу лишь мелких рыбешек.

Самые крупные морские нетопыри не превышают в длину 35 сантиметров. Большинство видов обитает на значительных глубинах, 200—500 метров и более.

Но вид, показанный на снимке, держится на мелководье.

Нетопыри почти не умеют плавать и поднимаются над дном лишь на несколько мгновений. В основном они ползают по дну, опираясь на свои длинные рукообразные грудные и брюшные плавники.

Биолог И. ЕЛИЗАРОВА.



РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

ИКАРЫ XX ВЕКА

Легенды и мифы рассказывают о многочисленных попытках человека летать с помощью крыльев. Наиболее известен миф об Икаре, воспетом известным римским поэтом Овидием в его «Метаморфозах». Но прежде чем мечта стала явью, нужно было пройти долгий и тернистый путь познания, на котором риск сопутствовал расчету, удачи чередовались с неудачами, а открытия сопровождались жертвами.

Тысячи людей, поднимающихся сейчас в небо с помощью простейшего крыла — дельтаплана, — это результат современного развития науки и техники, закономерный итог тысячелетних дерзаний человека.

ПУРТОВ, В. КОЗЬМИН.

ОТ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ ДО РОГАЛЛО

Когда в 1948 году Френсис Мелвин Рогалло подал заявку на изобретение, впоследствии названное его именем, он и не подозревал, что способствует решающему шагу в осуществлении извечной мечты человека — летать с помощью крыльев.

Рогалло — американец польского происхождения — воскресил забытые проекты, рожденные 500 лет тому назад в Европе великим итальянцем Леонардо да Винчи. В многочисленных эскизах, созданных рукой этого гениального художника и ученого, впервые появились очертания крыла, напоминающего современный дельтаплан, были даны теоретические обоснования. Но как и во многих других областях знаний, куда проникал этот всеобъемлющий ум, его идеи и замыслы на десятилетия и даже века опережали свое время.

Мировая история хранит свидетельства множества попыток человека создать искусственные крылья и летать как птица. Но все эти попытки были обречены на неудачу, ибо, не познав тайнства полета, не изучив воздушной стихии и слепо копируя природу, нельзя было вырваться в небесный простор.

Лишь в XIX веке был сделан главный шаг в решении этой проблемы. Первым среди множества имен энтузиастов полета на аппаратах тяжелее воздуха следует назвать англичанина сэра Д. Кейли. Он начал свои работы в 1799 году, спустя три века после Леонардо, ничего не зная о его трудах. Им был написан ряд статей, в которых он сформулировал основные принципы полета. Его основной тезис: «Поверхность, помещенная под определенным углом в воздушный поток, может нести вес». Этим было сказано все! К сожалению, его увлечение не считалось в то время чем-то достойным уважения, поэтому дошедшие до нас сведения о его работах весьма скудные. После многолетних исследований Кейли наконец создал аппарат, который он сам из-за преклонного возраста испытать не мог, и поручил это своему кучеру. Говорят, что после полета на аппарате, который буксировали лошадьми, кучер с неудовольствием заявил: «Я приставлен к лошадам, чтобы ездить, а не летать...»

Если Д. Кейли решал проблему полета в основном теоретически, то практическое

ее решение принадлежит немецкому инженеру и исследователю Отто Лилиенталю (1848—1896 гг.).

Еще в школьные годы в Померании Отто вместе с братом Густавом начал свои опыты с моделями планеров. Они внимательно наблюдали за полетами птиц, изучая, как они изменяют форму крыла при посадке, при порыве ветра, как набирают высоту. В отличие от большинства исследователей, обращавших внимание лишь на общие принципы полета, братья не только указали определяющие факторы, но и дали их количественные соотношения. Результатом этих многолетних исследований явился опубликованный в 1889 году труд О. Лилиентала «Полет птиц как основа искусства летать». Он стал настольной книгой авиаторов того времени. В своем первом аппарате, построенном в 1891 году, Лилиенталь для каркаса использовал ивовые прутья, укрепив на них пропитанную хлопчатобумажную ткань. Легкий аппарат позволял воздухоплавателю стартовать, разбегаясь с небольшого холма. Лилиенталь совершил свыше двух тысяч полетов, причем некоторые на высоте более 20 метров и дальностью свыше 400 метров. В 1896 году при испытании новой модели он упал с 15-метровой высоты. Уходя из жизни, он произнес эти бессмертные слова: «Необходимо приносить жертвы...»

Отто Лилиенталь высоко ценил Н. Е. Жуковский. Осенью 1895 года он встречался с ним и присутствовал на полетах. В 1898 году Жуковский подвел итоги своим исследованиям в области воздухоплавания, убежденно заявив: «Человек не имеет крыльев и по отношению веса своего тела к весу мускулов он в 72 раза слабее птицы. Он почти в 800 раз тяжелее воздуха, тогда как птица тяжелее воздуха только в 200 раз. Но я думаю, что он полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу своего разума...»

Моторная авиация, родившаяся в начале нашего века, увлекла всех энтузиастов воздухоплавания, и на время древняя мечта летать с помощью крыльев была забыта.

...Молодым инженером пришел в 1936 году Рогалло в научный центр и начал работать в группе испытаний в аэродинамической трубе. В середине сороковых годов он вместе со своей женой занимался исследованием свойств воздушных змеев.

В 1951 году на основании этих работ он получает патент на изобретение — «Змей Рогалло», крыло треугольной формы.

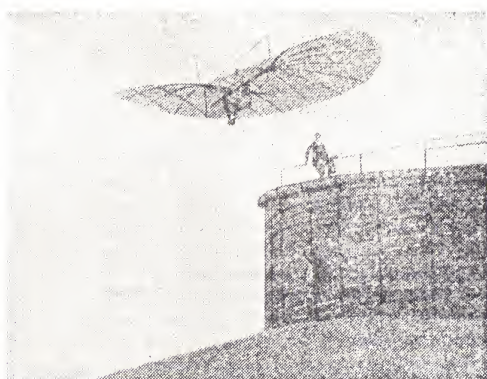
Почти десятилетие к изобретению никто не проявлял интереса, хотя супруги продолжали развивать свою идею и получили еще ряд авторских свидетельств. Так было до тех пор, пока Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства США (НАСА) не объявило конкурс на лучшее средство приземления космических аппаратов. Рогалло принял в нем участие и победил. Его «змей», переименованный сотрудниками НАСА в «Крыло Рогалло», подвергся всесторонним проверкам. Его продували в аэродинамической трубе, сбрасывали с разных высот, буксировали за вертолетом с посадочным модулем космического аппарата «Джемини». Все подтверждало хорошие аэродинамические характеристики крыла, однако в конце концов из-за ненадежной работы системы раскрытия предпочтение было отдано обычному парашюту.

Поглотившее миллионы долларов из казны США и отвергнутое в космосе, крыло Рогалло неожиданно нашло себе призвание на земле. Первыми увидели в нем возможность спортивного применения австралийские воднолыжники. В 1962 году, стартуя с водных лыж, они начали буксировочные полеты на крыле за катером. Известен случай, когда один из спортсменов, разогнавшись за буксиром, набрал высоту более 300 метров.

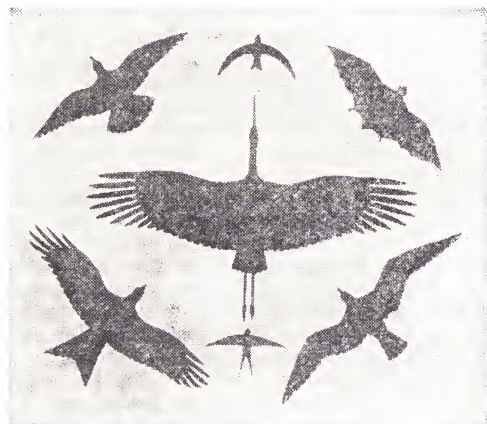
Буксировочные полеты на крыле Рогалло широко распространились по всему миру. Однако требовалось сделать еще один шаг. Дело в том, что энтузиасты свободного полета, совершенствуя конструкцию крыла, не ушли от пионеров балансирующих планеров прошлого века в способе подвески пилота: как и у Лилиентала, два параллельных бруса под мышками были их единственной связью с аппаратом. Вскоре спортсмены ввели важные усовершенствования в змей Рогалло — подвесное сиденье и треугольную рукоятку управления. Это облегчило положение пилота в полете и позволило ему уверенно управлять аппаратом.

На традиционной встрече воздухоплавателей в мае 1971 года, посвященной дню рождения Лилиентала, встретились энтузиасты свободных и буксировочных полетов. На этой встрече были определены основные принципы дельтаплана в том виде, в каком мы его видим сейчас. 1971 год принят за дату рождения дельтаплана. Вскоре начались и полеты на нем. Считается, что первый старт с ног, с разбега совершил американец Д. Килборн. Ему же принадлежит и первый зафиксированный рекорд продолжительности полета, равный 1 часу 4 минутам, совершенного 6 сентября 1971 года в Калифорнии близ Сан-Хосе.

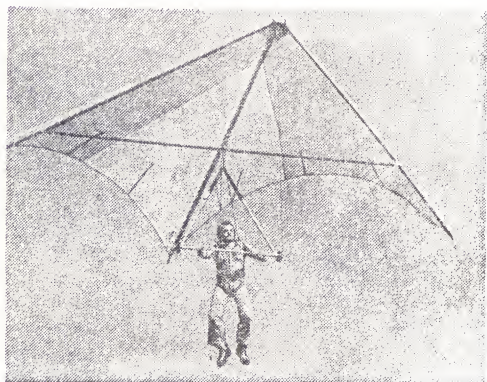
Один из первых в мире полетов на дельтаплане.



Первые полеты Отто Лилиентала на балансирующем планере, управляемом за счет перемещения тела пилота.



Посмотрите на рисунок: как мудро устроила природа крылья птиц. Несмотря на разницу в форме и размерах, все они имеют одну особенность — в плане образуют фигуру, близкую к треугольнику. Средняя нагрузка на крыло у птиц равна 5 килограммам на квадратный метр. Создатели дельтапланов после длительных исследований пришли к выводу, что такая нагрузка является оптимальной и для искусственного крыла. Для устойчивости полета точка приложения аэродинамических сил у пернатых сдвинута назад по отношению к центру тяжести — этому способствует хвостовое оперение или вынесенные назад лапы птицы. Все это учитывается и при создании дельтапланов.



Надо заметить, что и в век моторной авиации идея свободного полета на змее не оставляла людей. В разное время и в разных странах находились энтузиасты, которые брались конструировать крылья-змеи, а потом взлетали на них. Были такие энтузиасты и у нас. Еще в 1929 году рабочие ленинградского завода «Красный выборжец» построили «планер парусного типа». В качестве каркаса они использовали толстые бамбуковые шесты, к которым крепили крыло треугольной формы. Пилот располагался сверху крыла и управлял в полете треугольными полотнищами, закрепленными в передней части аппарата. «Дельтаплан» ленинградских рабочих показывал на испытаниях неплохие летные качества. При слабом ветре он набирал высоту 6 метров и держался в воздухе более 2,5 минуты, пролетая свыше 150 метров.

В 60-е годы во многих местах нашей страны получают распространение буксировочные полеты на змеях за катером — своеобразные предвестники дельтапланеризма. Собственно полеты на дельтаплане начались в 1972—1973 годах. Черновцы, Красноярск, Москва, Ленинград и ряд других мест стали центрами зарождения нового вида спорта. В его становлении этапными стали полет в январе 1974 года М. Гохберга с горы Чегет (3100 метров) и парение продолжительностью 2 часа 34 минуты летчика-испытателя С. Топтыгина в мае 1976 года в Крыму.

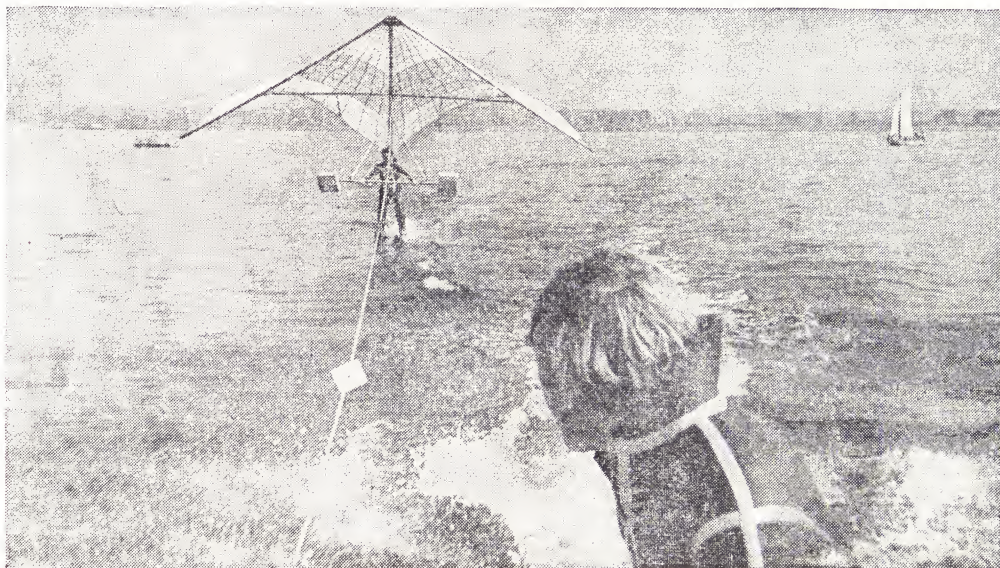
В 1974 году при Международной федерации авиационных видов спорта (ФАИ) создается комиссия по свободным полетам, куда вошли национальные федерации дельтапланеризма многих стран. В 1975 году комиссия подсчитала: во всем мире было 40 тысяч дельтапланов и столько же пилотов. В следующем году в Австрии, в Кессене, состоялся первый чемпионат ми-

ра по дельтапланерному спорту. Эмблема города Кессена стала международной эмблемой дельтапланеристов.

ЭВОЛЮЦИЯ ДЕЛЬТАПЛАНА

Десятилетие существования значительно изменило первоначальный облик дельтаплана. Родоначальник многочисленного ныне семейства дельтапланов был до удивления прост. Четыре трубы — две боковых, центральная и поперечная — составляли его каркас, к которому крепилось треугольное полотнище. Рукоятка управления — также треугольной формы — и система тросовых растяжек завершали конструкцию. Эта модель, получившая название «Стандарт Рогалло», своей простотой в изготовлении и сборке, легкостью обучения на ней нравилась пилотам. Но она обладала невысокими летными характеристиками. Если крыло Рогалло имело еще одно название — паралайдер, то есть планирующий парашют, то первая модель дельтаплана, уйдя от парашюта, была далека и от планера. Нужно было увеличить ее аэродинамическое качество — возможность совершать более дальние полеты с одной и той же высоты. Именно в этом направлении шло на первых порах совершенствование крыла Рогалло. Несущая часть «Стандарта Рогалло» представляла собой два полукрыла конической формы. В дальнейших моделях появились цилиндрические формы, обладавшие меньшим сопротивлением, стал расти размах крыла, видоизменилась задняя кромка, купол стал ужесточаться за счет установки лат. Аэродинамическое качество дельтаплана выросло вдвое. 1975 год внес еще одну коррективу в конструкцию: в этом году половина несчастных случаев с американскими дельтапланеристами произошла из-за входа ап-

Старт с воды при буксировочном полете за катером.



парата в полете во флаттерное пикирование. Флаттер был настоящим бичом авиации 30-х годов. Теперь он требовал жертвоприношений от младшего брата авиации — дельтапланеризма.

Аппарат входил в режим флаттерного пикирования при больших скоростях полета: частые колебания задней кромки крыла распространялись на все крыло, оно теряло подъемную силу и управляемость, и аппарат по крутой траектории со скоростью, достигавшей 70—80 км/час, устремлялся вниз. Иногда только глубокий снег или другая счастливая случайность спасали пилоту жизнь. Научные центры ряда стран подробно изучали это явление. Для борьбы с флаттером было предложено множество различных конструктивных решений: всевозможные аэродинамические поверхности, устанавливаемые сзади, спереди, сверху или снизу крыла; арочные конструкции, удерживающие крыло от колебаний; парашют, укрепленный на носу крыла и раскрывающийся по команде или автоматически... Но сегодня страсти улеглись, проблема была решена довольно просто. Оптимальная форма задней кромки и жесточайшее куполо латами снизили склонность гибкого крыла к колебаниям. Введение S-образного профиля увеличило устойчивость к пикированию и кобрированию (задиранию носа аппарата вверх). Но главным была установка концевых частей крыла под отрицательным углом к набегающему потоку воздуха, что обеспечивало при больших скоростях, близких к режиму флаттерного пикирования, появление восстанавливающего, антипикирующего момента. Решающим же в оценке безопасности модели является испытание на антипикирование. Дельтаплан подвешивают к стреле автокрана на высоте 55 метров носом вниз вместе с грузовым манекеном. После сброса он без большой потери высоты должен самостоятельно выйти из пикирования и перейти в нормальный горизонтальный полет. Аппарат, не выдержавший этого испытания, запрещается к производству.

Дальнейшее совершенствование дельтапланов привело к появлению разнообразных оригинальных конструкций, форма которых далеко отошла от конфигурации буквы греческого алфавита, давшей название аппарату. Некоторые из них оснащаются полужестким крылом с каркасом, обтянутым синтетической тканью, другие — полностью жестким крылом. Благодаря этому аэродинамическое качество аппаратов достигло 15, а некоторые уникальные модели перешагнули даже отметку 30. Появился мотodelтаплан — сверхлегкий летательный аппарат, на котором установлен двигатель.

ШЕФСТВО БЕРЕТ ДОСААФ

Рожденный усилиями энтузиастов, дельтапланеризм в нашей стране не мог дальше успешно развиваться без организационной основы. На Всесоюзном слете дельтапланеристов, проведенном по инициативе

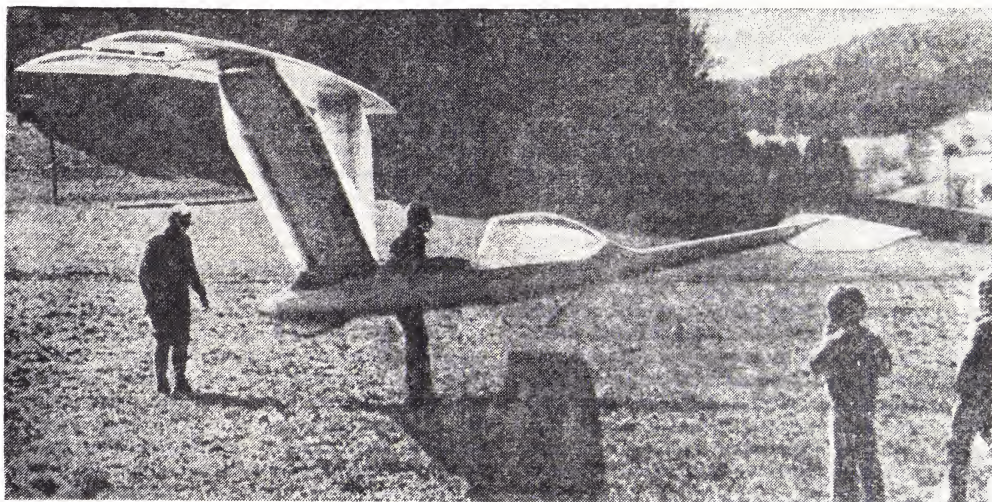
журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» в 1976 году в Карпатском местечке Славское, был образован оргкомитет, который начал вести подготовку к созданию федерации. Большую помощь в этом оказали заслуженный летчик-испытатель СССР Герой Советского Союза С. Н. Анохин, летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза В. В. Лебедев, видные советские авиаконструкторы, деятели науки и техники, ученые.

Шефство над «младшим братом» авиации взял ДОСААФ. Напомним, что именно благодаря этому добровольному обществу (в то время Осоавиахим) в 30-е годы у нас в стране получили бурное развитие авиационный и планерный спорт. Многие летчики, прославившиеся своими боевыми подвигами в годы Великой Отечественной войны, прошли подготовку в ДОСААФ. Здесь есть опытные летные кадры, хорошая материальная база, славные традиции. В 1978 году при ДОСААФ была образована Федерация дельтапланерного спорта СССР. В следующем году Федерация была принята в состав Международной комиссии по свободным полетам ФАИ, тем самым получив право участвовать в международных соревнованиях.

В Федерации организована подготовка инструкторов, тренеров, разработка методической документации, обучение пилотов. Каждый спортсмен должен пройти подготовку в одном из клубов или секций дельтапланеризма ДОСААФ. Сюда входит и изучение основ аэродинамики, и освоение матчасти, и пробные полеты под наблюдением инструктора. Сейчас в стране ежегодно проводится большое количество городских, областных, зональных, республиканских соревнований, в сентябре нынешнего года недалеко от города Кызыла в Саянах прошел первый чемпионат страны. Он выявил наиболее способных спортсменов, которым по плечу участие в международных состязаниях.

Дельтапланеризм — это сплав спорта и технического творчества. Но популярный в недавнем прошлом лозунг «Свои крылья делаю сам» имеет определенные недостатки: во-первых, часто изобретают велосипед, проходя уже хоженными тропами; а, во-вторых, при этом нельзя получить той высокой надежности и отработанности, которые может дать только промышленное производство. Да и нынешние потребности дельтапланеризма не могут быть удовлетворены одними самоделками. Несколько лет назад при ОКБ, возглавляемом Генеральным конструктором О. К. Антоновым, была создана первая в стране группа по проектированию дельтапланов.

Модель учебно-тренировочного аппарата «Славутич-УТ», разработанная группой, вобрала в себя все лучшее, что было создано отечественными дельтапланеристами. Работа проводилась по всем правилам авиационной науки. Были проведены прочностные и аэродинамические расчеты, предварительные летные и статические испытания, продувка в аэродинамической трубе Центрального аэрогидродинамиче-



Балансирный планер, разработанный одним из швейцарских дельтапланеристов, имеет аэродинамическое качество, равное 31 при массе 43 кг. Жесткое крыло, улучшая летные характеристики аппарата, лишает его таких преимуществ, как простота конструкции, легкость, удобство транспортировки.

ского института (ЦАГИ), всесторонние испытания аппарата при различных метеорологических условиях, что подтвердило возможность запуска его в серию. Иркутский авиационный завод в 1981 году планирует выпустить 500 штук, в последующие годы производство будет увеличено. Таким образом, клубы и секции дельтапланеризма получат первый отечественный серийный аппарат.

ПОЧЕМУ ДЕЛЬТАПЛАНЕРИЗМ?

Чем объяснить такую широкую популярность дельтапланеризма? Почему в век реактивной авиации и космических полетов проявился столь повышенный интерес к простейшим, даже вроде бы примитивным летательным аппаратам, «вчерашнему дню техники»? Здесь можно выделить несколько причин, и среди них — простота конструкции, возможность совершать полеты практически в любом месте, доступность этого вида спорта каждому. И едва ли не главная причина — это ощущение истинно свободного полета, которое дает дельтаплан.

Пассажиры современных скоростных реактивных лайнеров не летают — они перемещаются из одной географической точки в другую, причем с таким комфортом, что подчас забывают, что находятся на высоте нескольких тысяч метров над землей. Пилоты самолетов, вертолетов и даже планеров, окруженные множеством приборов, механизмов, датчиков, не чувствуют себя в воздухе, не ощущают по-настоящему динамики полета. И лишь дельтаплан дает возможность насладиться полетом подобно птице, практически не будучи скованным техническими средствами. Ощущение от полета на дельтаплане сходно летанию во сне. Чувствуешь себя не пассажиром этого

фантастического аппарата, а единым существом, слившимся с крыльями.

Как уже говорилось, для дельтапланеристов не требуется специально оборудованной площадки: полет может быть совершен с любого пригорка, склона горы или возвышенности.

Оптимальным для полетов является открытое холмистое место с уклоном 20—30°, с достаточным перепадом высот (максимальная дальность полета на дельтаплане равна перепаду высот между местом взлета и посадки, умноженному на коэффициент аэродинамического качества аппарата). Большое значение имеет аэрология района — направление и сила ветра, характер и интенсивность воздушных потоков. Сила ветра не должна превышать 10—12 метров в секунду, направление желательно встречное. Такие ветры создают так называемые динамические воздушные потоки, позволяющие пилоту парить по нескольку часов.

Уникальна по своим условиям гора Клементьева в Крыму (Коктебель): хороший перепад высот, ровные устойчивые потоки, удобная стартовая площадка — все это создает благоприятные условия для полетов. Именно здесь в 30-е годы были установлены многие мировые рекорды советскими планеристами. Дельтапланеристы также проводят здесь соревнования. Петровские горки — высокие берега поймы реки Сходни в районе Братцева (Москва), — издавна привлекавшие внимание планеристов, ныне стали основным местом полетов «крылатых людей». Здесь планируется сооружение дельтадрома — ангаров для хранения аппаратов, учебных классов, мастерских, подъемников для спортсменов.

Свою специфику имеет горный дельтапланеризм, где аэрология бывает довольно сложной. Здесь летают пилоты особенно опытные, а в условиях высокогорья они должны иметь еще и навыки альпинизма. У нас есть немало мест, удобных для горных полетов, — Закарпатье, районы Домбая и Приэльбрусья на Северном Кавказе, го-

ра Юца под Пятигорском. Перспективным является местечко Бахмаро в Грузии, где планируется строительство спортивного комплекса, одновременно для горнолыжников и дельтапланеристов.

В Ленинграде уже несколько лет существует «Школа горных полетов». В 1978 году пять спортсменов из этой школы во главе с ее руководителем, мастером спорта по альпинизму В. Овсянниковым, совершили групповой полет с вершины Эльбруса (5633 м). За год до этого им был совершен одиночный полет с этого «пятитысячника».

Дельтаплан находит и широкое практическое применение. В ряде стран (Австрия, Швейцария, Франция) он применяется для несения патрульно-спасательной службы в горах. Он может использоваться для аэрофотосъемки, оказания медицинской помощи в труднодоступных районах, доставки почты и мелких грузов. Благодаря своей миниатюрности и мобильности он проникнет туда, куда не доберется ни автомобиль, ни самолет, ни вертолет. И еще его

несравненное преимущество: он бесшумен и не загрязняет среду, что делает его незаменимым в заповедных зонах.

Начавшись с простейшего устройства, сверхлегкий летательный аппарат превратился сначала в дельтаплан с куполом из синтетической ткани, а затем в балансирный планер с полужестким и жестким крылом, на который кое-где уже установили двигатель. Не замкнулся ли на этом еще один круг, по которому уже развивалась конструкторская мысль в области воздухоплавания с начала нашего столетия? И не вернулись ли мы к исходной точке — зарождению моторной авиации? Думается, что нет. Скорее это новый виток восходящей спирали, по которой идет развитие техники на протяжении всей ее истории. Новые легкие и прочные материалы, совершенствование технологий, приход в дельтапланерный спорт большого количества энтузиастов дали толчок для дальнейшего развития «малой авиации».

Из хроники спортивных достижений дельтапланеризма

Дата	Спортсмен	Место полета	Достижение	Прочие сведения
1	2	3	4	5
Сентябрь 1971 г.	Дейв Килборн (США)	Калифорния	Продолжительность полета 1 час 4 мин.	Первый зафиксированный рекорд продолжительности парящего полета
Октябрь 1973 г.	Руди Кишази (США)	г. Монблан (4807 м)	Продолжительность полета 30 мин., дальность 25 км	
Январь 1974 г.	М. Гохберг (СССР)	г. Чегет, Сев. Кавказ (3100 м.)	Продолжительность полета 20 час. 47 мин. Дальность полета 20 км	Первый высотный полет на дельтаплане в Советском Союзе
Март 1974 г.	Харви Мелчер (США)	Гавайские острова		
Июль 1974 г.	Майк Харкер (США)	г. Фудзияма (3776 м)	Продолжительность полета 2 часа 34 мин. Дальность полета 153,61 км	Мировой рекорд дальности
Май 1976 г.	С. Топтыгин (СССР)	г. Клементьева, Крым		
Июль 1977 г.	Георг Вашингтон (США)	Калифорния	Перелет через пролив	Второй дельтапланерист — Брайан Милтон упал в море и был подобран экипажем советского судна «Каргополь»
Июль 1977 г.	Кен Мессенджер (Англия)	Ла-Манш		
Август 1977 г.	В. Овсянников (СССР)	г. Эльбрус (5621 м)	Продолжительность полета 50 мин., дальность — 20 км Набор высоты 1500 м	Первый полет на дельтаплане с «пятитысячника»
Август 1977 г.	Рене Джилини (Франция)	г. Уаскаран, Кордильеры (6763 м)		
Июль 1978 г.	И. Тищенко (СССР)	Карпаты	Продолжительность полета 30 мин., дальность — 25 км	Первый групповой полет на дельтаплане с «пятитысячника»
Август 1978 г.	В. Овсянников, В. Граф, М. Котельников, О. Бадиров, А. Амбуркин (СССР)	г. Эльбрус (5633 м)		
Август 1979 г.	Жан-Марк Гуаван (Франция)	Вершина К-2, Гималаи (7600 м)	Продолжительность полета 13 мин.	Первый полет с «семи-тысячника»
Август 1980 г.	А. Владимиров (СССР)	г. Юца, Сев. Кавказ	Продолжительность полета 6 час. 6 мин.	Максимальная продолжительность полета на европейском континенте

В одном из недавних номеров журнала «Наука и жизнь» (№ 6, 1981 г.) была напечатана публикация материалов из архива Кифы Васильевича — любителя науки, занимающегося ею исключительно в порядке увлечения. Комментарий к его трактату «А все-таки она согнута!», напечатанному в тот раз, кончался словами: «Есть основания полагать, что архив Кифы Васильевича, которым располагает редакция, далеко не исчерпывает его творческого наследия. Возможно, кому-то из наших читателей попадет то или иное из его произведений. Просим присылать такие находки».

Многие читатели откликнулись на это предложение. Нашлись среди них и такие, которые лично встречались с Кифой Васильевичем. Именно они предупредили, что теории, созданные смелой мыслью этого человека, иногда задолго до того, как лечь на бумагу, излагались в живой беседе в кругу друзей.

Инженер В. И. КУТЕРГИН из Ленинграда, принадлежащий к числу таких счастливых, прислал нам запись одного из своих давних разговоров с Кифой Васильевичем, которую мы публикуем ниже.

КОГДА ПРОСНУЛСЯ НГОРО-НГОРО

Уважаемая редакция, я с удовольствием откликаюсь на вашу просьбу о поиске трудов Кифы Васильевича, находящихся в частных собраниях и коллекциях.

Длительное время я был знаком с этим несколько лысоватым, рассеянным человеком. Мы часто обсуждали разные научные проблемы, делая мимоходом открытия и создавая теории, по значимости не менее важные, чем учение об относительности вообще и специальной. Очень сожалею, что в свое время не научился стенографировать, а магнитофоны в период дружеских бесед с Кифой Васильевичем еще не получили широкого распространения. И если в нижеизложенной записи обнаружатся некоторые неточности, то прошу их отнестись на счет моей слабеющей памяти: разговор, воспроизводимый сейчас мною, состоялся давно, задолго до того, как Кифа Васильевич усомнился в общепринятых

взглядах на строение Вселенной и выдвинул свою теорию «полых миров».

«Вы, вероятно, слышали про знаменитые Ворота Солнца, стоящие перед храмовым комплексом Каласасая, расположенным неподалеку от южноамериканского озера Титикака,— обратился ко мне Кифа Васильевич во время одной из наших бесед.— Высказывалось предположение, что это сооружение воздвигнуто пришельцами из космоса и означает не что иное, как календарь их далекой родины. Очень несерьезное предположение.

Представьте себе, что кто-то пришел к вам в гости и в память о своем посещении оставил список дат рождения своих родственников. Станный сувенир, не правда ли? Если уж пришельцы надумали оставить нам календарь, то это был календарь наш, земной. Эта очевидная мысль никому еще не приходила в голову, по-видимому, по-

СТОИЛО ЛИ БУДИТЬ НГОРО-НГОРО?

Рассуждения Кифы Васильевича комментируют доктор физико-математических наук Ю. ПОПОВ и кандидат физико-математических наук Ю. ПУХНАЧЕВ.

Умозаключения, с которыми вы познакомились, вряд ли нуждаются в экспертизе на предмет авторства: творческий почерк Кифы Васильевича узнается сразу. Одна смелая, свежая идея — и тотчас упали покровы тайны со столыих вековых загадок, над которыми безнадежно бились самые светлые умы.

Но справедливость требует отметить, что и Кифе Васильевичу частенько случалось заблуждаться. Поэтому подвергнем критическому разбору его рассуждения.

Бросается в глаза та легкость, с которой Кифа Васильевич обращается с хронологией. Одним вселенским катаклизмом, по его мнению, обусловлен и рас-

пад гипотетического прама-терика Гондваны, и гибель динозавров, и описанный в древних легендах всемирный потоп, хотя два первых события наука относит к концу мезозойской эры, то есть примерно на сто миллионов лет назад, а третье должно укладываться в отрезок времени, исчисляемый десятками тысяч лет: так антропологи оценивают существование человека современного вида.

Чтобы не путаться в хронологии, ограничимся событиями одного периода — историческими временами, от которых до нас дошли мифы, легенды, летописи и другие более или менее достоверные свидетельства.

Ссылаясь на то, что биб-

тому, что каменный календарь на Воротах Солнца, по мнению его толкователей, содержит непривычное число дней — не 365, а всего-навсего 290.

А собственно говоря, почему 365 неизбывное число? В свои молодые годы Земля, подобно начинающей балерине, вертелась чуточку медленнее, и год был короче. Давайте обратимся к библии. Библейские мудрецы жили 150—200, некоторые и большее количество лет. Чем это объяснить? Только тем, что год был намного короче. Не будем же мы утверждать, что в доисторический период болезни еще не были придуманы, а медицинское обслуживание и жизненный уровень населения были настолько высоки, что позволили, пусть даже отдельным личностям, прожить столь длинную жизнь.

Все шло хорошо до тех пор, пока Нгоро-Нгоро мирно дремал. Нгоро-Нгоро, — пояснил Кифа Васильевич, уловив немой вопрос в моем взгляде, — это заповедник в Танзании, кратер потухшего вулкана с переключником около 22 километров. Кто и для чего его разбудил, пока неизвестно, но пробуждение было настолько бурным, что масса выброшенного вещества сыграла роль струи реактивного двигателя, мощности которого было достаточно, чтобы перевести Землю на другую орбиту и ускорить ее вращение таким образом, что год стал равен 365 суткам. Выброшенная масса каменным дождем выпала на Землю. Причем рассыпалась по огромной территории. Каменные глыбы и камни, падая на Землю и проходя плотные слои атмосферы, нагревались от трения о воздух, оплавливались и принимали округлые формы. Время стерло следы оплавления, а будущие исследователи не придумали ничего другого, как назвать эти камни эротическими валунами. Вам, очевидно, слышалось «эротическими»? — строго покосился на меня Кифа Васильевич, заметив на моем лице легкомысленную усмешку.

Вы слышались: эти валуны именуются эротическими, от латинского «эрратикус» — «блуждающий». Я склонен вкладывать в это прилагательное иной смысл, нежели нынешние знатоки геологической истории нашей планеты: блуждали не валуны — нет, далеко, весьма далеко от истины блуждали и блуждают те, кто предполагает, будто эти глыбы доставлены на занимаемые ими ныне места ледником, который отколунывал их от скальных массивов и катил тысячи лет, добросовестно полируя бока. Какая наивность!

Пробуждение Нгоро-Нгоро повлекло ряд других неприятных моментов — например, гибель крупных животных.

Давайте представим, что в трамвае едут слон и москья. Вдруг трамвай резко прибавил скорость. Что произойдет? Для слона последствия будут трагичными, а москья отделается испугом и незначительными ушибами. Все крупные животные, разные там мамонты, динозавры и птеродактили оттого внезапно и погибли, что Земля, подобно трамваю, резко изменила скорость своего вращения. Кроме того, есть еще одна очень подвижная масса — это вода, которая ринулась на сушу... и вот вам всемирный потоп! Иначе и быть не могло.

Полюса также сместились, иначе откуда на африканском континенте взялась вечной мерзлоте, а на Шпицбергене — каменному углю? И в довершение всего Гондвана раскололась. Очень уж резко изменилось движение Земли.

Есть небольшие сомнения, касающиеся координат вулкана. Может, это и не Нгоро-Нгоро, а какой-нибудь другой?

Я думаю вот что. Надо определить координаты центра тяжести всех больших и малых валунов, а потом по общеизвестной формуле вычислить их общий центр тяжести. Это и будет то место, откуда они вылетели. В одиночку такую работу, конечно, не проверить. Тут необходим большой научный коллектив...

лейские мудрецы жили чрезмерно долго, Кифа Васильевич заключает, что раньше год содержал меньше суток и, следовательно, был короче, а потом, после проделок проказника Нгоро-Нгоро, Земля стала вращаться быстрее, год увеличился с 290 до 365 суток, стал значительно длиннее.

Но это явное смещение понятий! Что такое год? Это время, за которое Земля делает полный оборот вокруг Солнца. А сутки? Это время, за которое Земля делает полный оборот вокруг собственной оси. Ускорив свое вращение, Земля станет делать больше оборотов за время пути вокруг Солнца, и в году действительно будет больше суток, одна-

ко на продолжительности года это никак не скажется. (Как мы увидим ниже, не повлияет на продолжительность года и тот импульс, который может получить Земля во время извержения мощного вулкана.) Неизменным останется число лет, которым измеряется любой срок — например, человеческая жизнь. А посему чрезмерное долголетие библейских мудрецов не перестает быть загадкой для геронтологов — гипотеза Кифы Васильевича ее не объясняет.

Ну, а теперь о главном в теории Кифы Васильевича: могло ли вообще совершиться описанное им это-кое вселенское чудо — могла ли Земля убыстрить свое

вращение в результате извержения вулкана, пусть самого мощного?

Вещество, выбрасываемое из жерла вулкана, Кифа Васильевич уподобляет реактивной струе. Он, видимо, забыл общеизвестный факт: во время вулканических извержений значительная доля изверженного вещества может вытекать в виде сравнительно медленных потоков лавы, как тесто из квашни, а может, разумеется, находиться в газобразном состоянии или представлять собою так называемые вулканические бомбы, с огромной скоростью взлетающие в небеса.

Какова же эта «огромная» скорость? Во время одного из самых бурных на



«ИЗВЕСТНЫЙ И ОТВАЖНЕЙШИЙ ПУТЕШЕСТВЕННИК»

М. КЛИПИНИЦЕР (Оренбург).

Среди фотографий русских ученых, причастных к изучению естественных богатств Оренбургского края в XIX веке, посетители Оренбургского краеведческого музея видят портрет путешественника и естествоиспытателя Григория Силыча Карелина.

на. Все двадцать с лишним лет, что прожил Карелин в Оренбурге, он увлеченно занимался естествознанием, географией, этнографией, собрал многочисленные коллекции минералов, птиц, зверей, растений, возглавлял ряд научных экспедиций, побывал не только в степях и горах Южного Урала, но и Сибири, Средней Азии, Алтая, на Каспийском побережье.

Страсть естествоиспытателя пробудилась в Карелине еще в Петербурге, когда он, окончив кадетский корпус, стал работать в штабе военных поселений, созданном Аракчеевым. Всесильный временщик заметил среди прапорщиков исключительно способного молодого человека, определил его на работу в этот штаб, о котором один историк написал, как об учреждении, «проклятом всеми на самые разные лады». Здесь Григорий Карелин летом занимался топографическими съемками мест для военных поселений, руководил вырубкой леса и осушением болот, а зимой обрабатывал результаты съемок, чертил планы и карты.

Сослуживцы видели в молодом прапорщике не только трудолюбивого и деятельного работника, но и замечали независимость его суждений, присущее ему чувство юмора, нередко проявлявшееся в какой-нибудь меткой эпиграмме.

Те, кто знал о трудной молодости Григория Карелина, восьми лет оставшегося сиротой на попечении старшего брата, приписывали его жизнерадостность, веселость, талантливость чертам, унаследованным от отца. Сила Дементьевич Карелин в юности обучался в Италии капельмейстерскому искусству, был по возвращении в Россию придворным капельмейстером оперного оркестра Екатерины II. Русские музыкальные словари приписывают ему введение в России роговой (духовой) музыки. Из четверых детей Силы Дементьевича Григорий был самым младшим.

В тот памятный день 1822 года двадцатилетний прапорщик пришел на работу в штаб военных поселений, как обычно, в форменном сюртуке и шляпе. Но не успел

памяти человечества вулканических событий — происшедшего в 1883 году извержения вулкана Кракатау — выброшенные бомбы достигали высоты 30 километров, а вулканический пепел рассеялся в атмосфере до высоты около 80 километров. Эти данные позволяют оценить максимальную скорость, с которой выбрасывалось вулканическое вещество величиной 1,3 км/сек. Это в несколько раз меньше, чем первая космическая скорость (7,9 км/сек.), необходимая брошенному телу для того, чтобы покинуть Землю. Вряд ли пере-

ступали этот скоростной рубеж и камни, выброшенные при извержении Нгоро-Нгоро. Поэтому, как справедливо замечает Кифа Васильевич, все они упали на земную поверхность.

Именно это обстоятельство и разрушает до основания все умозаключения почтенного мыслителя.

Вспомним пример из школьного курса физики: человек в движущейся лодке, желая убыстрить ее движение и придать ей ради этого дополнительный импульс, прыгает в сторону кормы. В момент прыжка лодка действительно приоб-

ретет дополнительную скорость. Однако если прыгун не угодит в воду, то своим возвращением он подтормозит лодку, и та в итоге свою скорость не изменит: ведь общее количество движения механической системы «человек — лодка» осталось прежним: согласно первому закону Ньютона, измениться оно может лишь благодаря воздействию внешних сил.

Уподобив Землю лодке, а выброшенное вулканом вещество — прыгуну, мы легко поймем, что в результате извержения Нгоро-Нгоро, каким бы грандиозным

он перешагнуть порог канцелярии, как к зданию подкатила курьерская тройка и его пригласили занять место в повозке. Прапорщик спросил фельдъегеря, что означает сия поездка, на что тот пожал плечами. И чем дальше мчалась тройка, останавливаясь только для смены лошадей, тем больше тревожных вопросов возникало у Григория Карелина. Однако его молчаливый спутник ни на один вопрос не отвечал. Только потом, уже в Оренбурге, прапорщик понял, что его страж и сам ничего не знал.

Почему же так быстро кончилось благоволение Аракчеева к юному картографу?

Карелин не сомневался: все дело в «чертике» и в подписи к нему. Чертика этого, зятянутого в военный мундир, Григорий Карелин изобразил на четвертушке бумаги и подписал: «Бес лести предан». Рисунок и подпись вызвали у сослуживцев Карелина взрыв веселья. Все знали, что граф Аракчеев, желая выслужиться перед императором, избрал себе новый герб с девизом «Без лести предан».

И вот шутка завершилась переводом прапорщика артиллерии Карелина в гарнизон Оренбургской крепости. В дальнейшем этом гарнизоне было от чего затосковать столичному офицеру. Но Григорий Карелин не затосковал. Из дел оренбургского генерал-губернатора за 1820—1840-е годы, хранящихся в Оренбургском архиве, мне удалось выяснить, какого рода поручения выполнял Карелин во время своего пребывания в гарнизоне. Его, например, командировали в Орск «отыскать яшму для гранитной фабрики», исследовать в киргизской степи монгольские памятники, поручают «производство съемок и изыскание маршрута пути от Оренбурга до Симбирска и от Оренбурга до Екатеринбург», он составляет статистические сведения об Оренбургском крае, от него принимают рапорт, «при коем представил карту и вычисление широты некоторых мест по Оренбургской линии».

Чем больше соприкасается Карелин с уральской природой, тем сильнее растет его интерес к флоре и фауне края. Он не был равнодушным исследователем и соби-

рателем. С любовью и вдохновением, не зная устал, он собирает и изучает множество материалов и коллекций — ботанических, минералогических, зоологических, которые впоследствии стали достоянием не только местного музея, но и лучших хранилищ Москвы, Ленинграда и многих ботанических садов. Это был ученый-труженик, ученый-поэт. Вот как он написал в письме об одном своем путешествии: «Пишу с высоты девяти тысяч футов, в соседстве вечных ледников и снегов, но окруженный таким роскошным цветником редчайших и прелестнейших растений, что в первые дни, поднявшись сюда, ходил я без шапки, преисполненный невольным чувством благоговейного восторга».

В первый год жизни в Оренбурге Григорий Карелин женился на Александре Семеновой, воспитаннице Петербургского института благородных девиц. В институте этом слушала Семенова лекции Плетнева и Греча, здесь познакомилась с Софьей Салтыковой, впоследствии женой Антона Дельвига, поэта и друга Пушкина. Подруги не теряли связи, и однажды Антон Дельвиг посвятил Карелиной стихотворение «При посылке «Северных цветов» па 1827 год». Что написал поэт в этом стихотворении, посланном в Оренбург? Ни в отдельных сборниках, ни в полном собрании сочинений А. А. Дельвига это стихотворение не опубликовано. Сумел его отыскать челябинский краевед Э. А. Подтяжкин. Случайно ему встретился листочек из старого журнала «Русский архив», где речь шла о Карелиной, Оренбурге, Дельвиге. Эрнст Алексеевич Подтяжкин в Челябинской областной библиотеке перелистал тысячи страниц этого журнала. И в третьем томе «Русского архива» за 1885 год на странице 461 нашел статью, в которой было приведено это стихотворение Дельвига:

От вас быть нам, с краев Востока

Ждать должно песен и цветов:

В соседстве вашем дух пророка

оно ни было, земной шар не закрутится быстрее: момент количества движения системы «Земля — вулканическое вещество» остается неизменным.

Не слишком исказит такое извержение и земную орбиту. По начальной скорости вулканических бомб нетрудно рассчитать время их полета до падения на Землю (менее пяти минут), а с учетом размеров кратера Нгоро-Нгоро — массу вещества, которое, отделившись от земной поверхности, могло сообщить планете реактивный импульс. Он оказывается во много мил-

лиардов раз меньше, чем количество движения, которыми обладает Земля в своем движении по околоземной орбите.

Так стоило ли будить Нгоро-Нгоро?

Кифа Васильевич, по свидетельству всех знавших его, был человеком необычайно разносторонним. Поэтому материалы из его архива, присланные читателями, отличаются жанровым разнообразием: здесь и научные трактаты, и листки из записной книжки, и стихи, и афоризмы... Редакция

с благодарностью примет любые свидетельства творческой активности этого замечательного мыслителя.

Среди всех наук особым пристрастием Кифы Васильевича пользовались точные — физика, механика, математика... Однако не меньший интерес представляет его вклад в развитие биологии и лингвистики, химии и искусствоведения... Редакция хотела бы привлечь внимание энтузиастов, занимавшихся поисками трудов Кифы Васильевича, и к этим сторонам его необычайно плодотворной деятельности.

Болшебной свежестью стихов
Живит поклонников Корана;
Близ вас поют певцы Ирана
Гафиз и Сади — соловьи!
Но вы, упорствуя, молчите.
Так в наказание примите
Цветы замерзшие мои.

В тот 1827 год, когда эти стихи с упреком за долгое молчание дошли до Оренбурга и были получены Александрой Николаевной, у Карелиных уже росли две дочери — Софья и Александра. Их третьей дочери, Елизавете, также родившейся в Оренбурге и вышедшей в 1854 году замуж за ботаника Андрея Бекетова, суждено было стать бабушкой поэта Александра Блока.

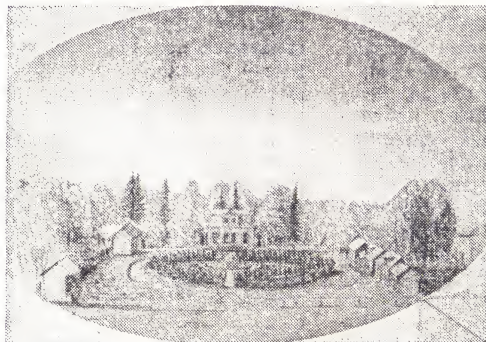
От своего прадеда по материнской линии замечательный русский поэт мог наследовать многие черты характера, и среди них — настойчивость исследователя, душевную чуткость, да и литературное дарование, если оно хоть в какой-то мере передается по наследству. Один из биографов Григория Карелина отмечает, например, его «прекрасный литературный язык, слог и стиль, который блещет во всех письмах и записках».

Александр Блок гордился своими предками, их талантом, трудолюбием, их окружением. В юности слышал поэт рассказы о своем прадеде, его «остроумии, веселости нрава, разносторонней учености», о семьях Баратынских, Дельвигов, Аксаковых, Тютчевых, с которыми были знакомы Карелины. А о бабушке своей, Елизавете Григорьевне, Александр Блок писал: «Она была очень начитанна и владела несколькими языками, ее мировоззрение было удивительно живое и своеобразное, стиль — образный, язык — точный и смелый».

Высылка в Оренбург молодого петербургского офицера за шутиливую, но меткую эпиграмму — потрясение неожиданное и суровое. Но вот в книге, которую ботаник и литератор Николай Павлов посвятил Г. Карелину, высказано такое интересное соображение: «Возможно, все натуралистические дарования Карелина так бы и заглохли в исправном и усердном несении службы, не случись с ним этого несчастья...»

И в самом деле, свою беспокойную жизнь путешественника Карелин воспринимал как большое счастье, как возможность делать любимое дело. Свою работу он считал подарком судьбы, а между тем ему

«Трубицыно». Рисунок А. Н. Карелиной.



приходилось месяцами скитаться вдали от семьи, скакать на конях и верблюдах под солнцем и дождями, мыкаться по бездорожью в поисках редких растений и минералов, тонуть в распутицу, замерзать зимой.

Ко всем этим трудностям прибавлялись другие, иного порядка. Карелин терпел наветы завистников, боролся с интригами и клязами. Так, когда однажды он приехал в Семипалатинск, князь Горчаков, знавший о «небезупречной» молодости сотрудника аракчеевского штаба, выслал его из города в административном порядке. Да, злую шутку сыграл с Карелиным «бес», который «лести предан»!

В 1842 году из-за болезни Александры Николаевны семья Карелиных продала в Оренбурге свой старый дом (нам удалось разыскать его местонахождение — на теперешней Ленинской улице, рядом с Домом художника) и в трех экипажах 12 мая 1842 года тронулась в путь. Через тридцать пять дней (сейчас этот путь поезд пробегает за 27 часов, а самолет за два часа) Карелины прибыли в Москву. Сначала поместились здесь на квартире, потом приобрели в 35 верстах небольшое имение Трубицыно (где со временем побывает юный Александр Блок). Отсюда в начале 1852 года Григорий Силыч писал оренбургскому генерал-губернатору: «Шесть лет высидал я в Москве и ее окрестностях и, чувствуя неотразимое желание еще постранствовать, предположил совершить нынешним летом поездку в уральские степи до Каспийского моря. Цель моя: осмотреть подробно Индерское озеро и северное побережье Каспийского моря от Граниного бугра до Пороховинского...»

Жизнь и труды Григория Карелина, посвятившего лучшие годы своей жизни изучению Оренбургского края, описаны в ряде работ: упомянутого выше Н. В. Павлова — «Г. С. Карелин и его воспитанник и друг И. П. Кириллов», В. И. Липского — «Г. С. Карелин, его жизнь и путешествия», Е. А. Файнберга — «Первые исследователи Каспия». Интересный портрет Григория Силыча, прошедшего последние свои годы в городе Гурьеве, нарисовал К. Паустовский в повести «Кара-Бугаз». В ней Григорий Карелин назван «известным и отважнейшим путешественником».

Не в поисках покоя приехал Григорий Силыч Карелин в Гурьев и прожил здесь вдали от семьи, от тихого поместья Трубицыно последние годы. Он приехал сюда потому, что, как пишет один из биографов, «отрава степных просторов уже не могла дать покоя сердцу путешественника». В Трубицыно он существовал. В степях оренбургских он искал, боролся. Пример жизни таких энтузиастов науки, каким был Карелин, пример людей ищущих и творческих позволил Льву Толстому сказать, что для человека достижение спокойствия «сопряжено с потерей всего, что есть в нас прекрасного».

Правнук Григория Силыча, поэт Александр Блок выразил это словами: «И вечный бой. Покой нам только снится».



Доктор технических наук, профессор, экс-чемпион мира, международный гроссмейстер М. М. Ботвинник.
Фото Б. Долматовского.

ПОЛВЕКА НАЗАД

В августе этого года отмечалось 70-летие выдающегося шахматиста, крупного ученого, общественного деятеля Михаила Моисеевича Ботвинника. Он стал первым советским чемпионом мира по шахматам и удерживал это звание с 1948 по 1963 год (с двумя годичными перерывами); семь раз становился чемпионом Советского Союза. Ботвинник — это целая эпоха в шахматах. Последние годы он посвятил научным исследованиям и все свои творческие силы отдает созданию программы «электронного гроссмейстера». Уже много лет он президент Общества дружбы СССР — Нидерланды.

За большой вклад в развитие советской шахматной школы, плодотворную научную и общественную деятельность и в связи с семидесятилетием гроссмейстер М. М. Ботвинник награжден орденом Октябрьской Революции.

Впервые звание чемпиона СССР по шахматам М. Ботвинник завоевал в 1931 году на VII Всесоюзном первенстве. Об этом знаменательном событии в истории шахмат и рассказывает публикуемая статья.

Международный мастер М. ЮДОВИЧ.

Память листает страницы истории шахматных чемпионатов страны. Их уже было

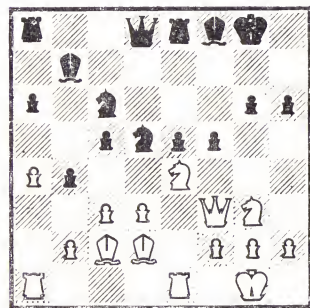
сорок восемь. Во многих я играл, во многих был главным судьей. Сколько инте-

ресного было на этих соревнованиях, превосходящих по силе участников даже крупные международные турниры.

И все же, пожалуй, наиболее памятным остается для меня VII чемпионат Советского Союза, проводившийся ровно пятьдесят лет назад, в октябре — ноябре 1931 года. Тогда в поединки с испытанными мастерами, прошедшими еще до Октябрьской революции школу ответственных русских и международных турниров, вступили молодые шахматисты, выросшие и воспитанные в социалистическом государстве, где впервые шахматное искусство было признано фактором общественного и социального значения.

У нас, молодых, были свои лидеры — двадцатилетний ленинградец Миша Ботвинник и двадцатитрехлетний москвич Коля Рюмин. От них ждали многого, их партии привлекали особое внимание зрителей, заполнявших Октябрьский зал Дома союзов и обширные аудитории Политехнического музея, где проводилась игра.

Однако уже первый тур был огорчительным для Ботвинника. В острой борьбе он потерпел жестокое поражение в партии с представителем старой гвардии, Александром Федоровичем Ильным-Женевским.



В этом положении белые жертвой фигуры разрушили укрепления королевского фланга черных.



На седьмом чемпионате СССР (слева направо): М. Ботвинник, П. Романовский и Н. Рюмин. Москва, 1931 г.

В партии было: 21. Kg3: f5! g3: f5 22. Фf3: f5 Cf8 — g7 23. Ke4: c5 Cb7 — c8 24. Фf5 — g6 Kc6 — e7 25. Фg6 — h5 Ke7 — f5. 26. d3 — d4! Le8 — f8 27. d4: e5 b1: c3 28. b2: c3 Фd8 — e7 29. e5 — e6! Фе7: c5 30. Cc2: f5 Фе5 — e7 31. Cd2: h6 Лf8: f5 32. Фh5: f5 Cg7: h6 33. Фf5: d5 Cc8 — b7 34. Фd5 — d7 Ch6 — g5 35. Ла1 — b1! Cb7 — c8 36. Фd7 — c6. Черные сдались.

На турнирной сцене я играл за соседним столиком и видел, как уважительно поздравил Ботвинник своего противника с победой. Потом во время совместного анализа в комнате участников Ботвинник внимательно выслушивал замечания, не искал оправданий своему поражению. Подумалось: проигрывать тоже надо уметь достойно.

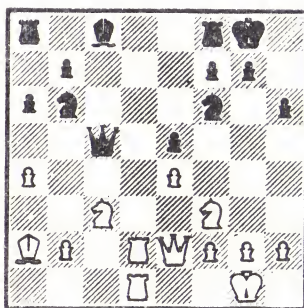
Характерно, что в сборнике партий турнира Ботвинник писал: «Вся партия прекрасно проведена Ильным-Женевским».

Трудное психологическое испытание — неудачный старт. Нередко бывает, что для молодых спортсменов он оказывается роковым, влияет на весь ход дальнейшей борьбы.

И вот второй тур. И я и все участники с интересом следили за партией Ботвинник — Сорокин. Сумеет ли Миша взять себя в руки, собраться, вести игру победоу?

Бежали минуты на циферблатах шахматных часов, и постепенно становилось все яснее, что Ботвинник ведет борьбу с подъемом, демонстрируя глубо-

кое понимание тайн шахматной стратегии. Как будто и не было вчерашних неприятных переживаний...



Мастер Н. Сорокин, вероятно, был доволен своей позицией. В самом деле, черным осталось лишь развить слона с8, соединить ладьи, и это даст им реальную контригру.

И вдруг Ботвинник делает ход 20. Фе2—e3, явившийся полной неожиданностью. Белые соглашаются на сдвоенные пешки и упрощение борьбы. Но именно это парадоксальное продолжение, как вскоре выяснилось, было лучшим решением. Почему? Вот как объяснил свой план Ботвинник после партии: «С разменом ферзей слабости позиции черных становятся ощутительнее. Усиливается давление белых по линии «d», для защиты пешки e5 черным придется разменять слона на коня f3, после чего ослабляются и ферзевый фланг и пункт f7».

Что и говорить, политика дальнего прицела. Но хотя борьба продолжалась еще много ходов, замысел белых полностью оправдался.

20... Фе5: e3 21. f2: e3 Cc8 — g4 22. a4—a5 Kb6 — c8 23. Лd1 — c1 Cg4: f3 24. g2: f3 Kc8 — e7 25. Kc3 — d5 Ke7 — c6 26. Kd5: f6+ g7: f6 27. Лd2 — d7 Ла8 — b8.

Партия идет по сценарию белых. Положение черных уже стало безнадежным.

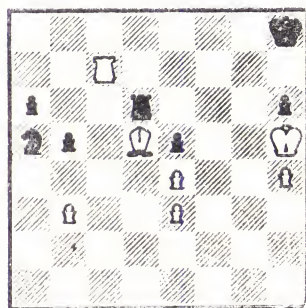
28. Kpg1 — f2! Kc6: a5 29. Лc1 — c7 Лb8 — c8 30. Лd7: f7 Лc8: c7 31. Лf7: c7+ Kpg8 — h8 32. Ca2 — d5 b7 — b5 33. b2 — b3 Лf8 — d8 34. Kpf2 — g3 f6—f5 35. Kpg3 — h4 f5: e4 36. f3: e4 Лd8 — d6 37. Kph4 — h5 Лd6 — f6 38. h2 — h3 Лf6—d6.

Трагикомическая ситуация: черным остается только ждать решения своей судьбы.

39. h3 — h4 Лd6 — b6 40. Kph5 — g4 Лb6 — f6 41. Лc7 — a7 Лf6 — b8 42. Ла7 — e7 Лb6 — d6 43. Пе7 — c7 Лd6 — f6 44. Лc7—a7 Лf6 — b6.

Повторение ходов было вызвано желанием выиграть время для обдумывания. Теперь белые проводят давно намеченный победный план.

45. Ла7 — c7 Лb6 — f6 46. Kpg4 — h5 Лf6 — d6.



47. Cd5 — f7! Ld6 — f6.

Попытка вырваться королем из заточения — 47... Kpg7 приводила к потере фигуры после 48. b4!

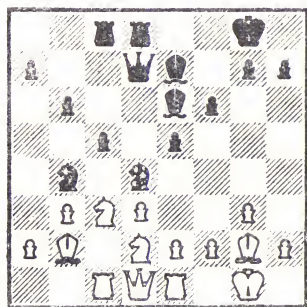
48. Cf7 — g6! Ka5: b3 49. Kph5: h6 Lf6 — f8.

Или 49... Kpg8 50. Kpg5 Lf1 51. h5, и пешка «h» неудержима.

50. Лс7 — h7+ Kph8 — g8 51. Lh7 — g7+ Kpg8 — h8 52. Cg6 — f7 Lf8: f7 (грозил мат на h7) 53. Jlg7: f7 Kph8 — g8 54. Kph6 — g6 Kb3 — d2 55. Lf7 — d7. Черные сдались.

Хрестоматийный урок логики! Каждому любителю шахмат очень полезно продумать развитие событий в этой партии, связав их с планом, намеченным Ботвинником много ходов назад.

Постепенно набирая темпы в спортивной гонке, вскоре вперед вырвались Ботвинник и Рюмин. Но если Рюмин действовал как высокоодаренный практик, разя противников испытанным оружием атак на короля, то Ботвинник уже в этом турнире предстал как шахматный стратег и мыслитель, прокладывающий новые пути. Вот, например, позиция из его партии с мастером В. Кирилловым.



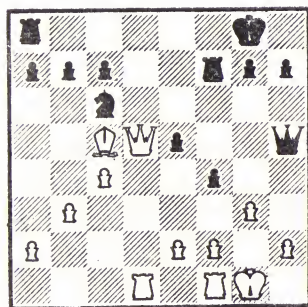
Белые применили входившее тогда в моду и ставшее столь популярным сейчас английское начало. Игравший черными Ботвинник глубоко продуманной центральной стратегией опроверг медлительные маневры белых. Все фигуры черных заняли отличные позиции. Превосходно расположены, в частности, кони на b4 и d4. Конечно, любого из них можно оттеснить, продвинув пешку на a3 или e3. Одна-

ко и тот и другой ход создает неизлечимые слабости в лагере белых.

Трудно найти здесь удовлетворительное продолжение, а, как говорит шахматная поговорка, если нет хороших ходов, то делают плохие... Кириллов сыграл 32. Kd2—f3 и после 22... Kb4: a2! Ботвинник выиграл пешку, а вслед за тем и партию.

Построение боевых сил, осуществленное Ботвинником в этой партии, ныне стало шахматной классикой!

Большое впечатление на участников и зрителей произвела партия Ботвинник — Кан, в особенности «таинственный ход» 20. Ca3 — c5, сделанный белыми в этом положении.



В самом деле, в чем идея этого хода, в чем его смысл?

«Я руководствовался такими соображениями, — говорит Ботвинник, — конь e6 отлично защищает позицию черных, в частности важное поле d8. Коня надо оттеснить, но если сыграть 20. b4, то черные сыграют 20... Ld8, нападая на ферзя. Жертва ферзя на d8 уже не проходит, пешка b4 перекрыла диагональ слона a3 — f8. Сильным кажется вторжение ферзя на e6. Но в ответ на 20. Fe6 черные могут ответить 20... Kd4.

После хода в партии уже угрожает как 21. b4, так и 21. Fe6. А если 20... Ф: e2, то 21. Fe6 Фh5 22. Ld7 с преимуществом у белых».

Все очень просто, не правда ли? Но это та простота, которой очень трудно, а иногда даже невозможно подражать, ибо она показатель самого высокого мастерства!

Вот как завершилась борьба в этой партии Ботвинника с мастером И. Каном.

20... Ла8 — e8 21. b3 — b4 a7 — a6 (упорнее было 21... h6 22. b5 Kd8) 22. b4 — b5 a6: b5 23. a4: b5 Kc6 — a5 24. Фd5 — e6!

Смертельный удар; у черных нет уже возможности удержать равновесие.

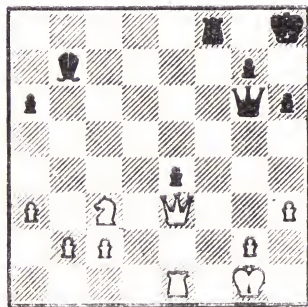
24... Ле8 — a8 25. Ld1 — d7 Фh5 — g6 26. Fe6 — d5 h7 — h6 27. Ld7: c7 Ла8 — e8 28. Cc5 — b4.

Слон сделал свое дело, слон может уходить. Ботвинник переводит игру в легко выигранный эндшпиль.

28... b7 — b6 29. Cb4: a5 b6: a5 30. b5 — b6 Фg6 — e6 31. Фd5: e6 Kpf8: e6 32. Lf1 — b1 Ле6 — e8. 33. Лс7: f7 Kpg8: f7 34. b6 — b7 Ле8 — b8 35. g3: f4 e5: f4 36. Kpg1 — g2 Kpf7 — e6 37. Kpg2 — f3 g7 — g5 38. Kpf3 — e4. Черные сдались.

Очень интересно сложилась борьба в моей партии с Ботвинником, игравшим черными. В дебюте мне удалось занятой комбинацией выиграть пешку, и, признаться, я был исполнен самых радужных надежд. Партия игралась в тринадцатом туре, и мне нужно было в оставшихся четырех турах набрать одно очко, чтобы стать мастером. И вот, казалось бы, оно, желанное...

Но, странное дело, прекрасно понимая, что позиция белых выиграна, я чувствовал, что оборона противника крепнет с каждым ходом. Ботвинник непрерывно строил хитрые козни, не давая возможности приступить к спокойной реализации достигнутого перевеса. Перелом наступил незадолго до контроля времени.



У белых по-прежнему материальный перевес, но позиция осложнилась, и здесь мне изменило чувство опасности. Прежде всего надо было увести короля на h1, а затем постепенно перевести коня на e3, чтобы надежно блокировать пешку e4. Затем белые смогли бы начать наступление пешек ферзевого фланга.

В партии было: 39. Лe1—f1? Лf8—f3! 40. Фe3—a7.

Неожиданно роли переменились, теперь уже белым надо думать о спасении. Сомнительно, чтобы после 40. Л: f3 e4 41. Фf2 fg они могли бы добиться ничьей, но это уже было лучшим шансом.

40...Cb7 — c6!

Не попадаясь в ловушку, построенную в обоюдном цейтноте. Плохо было 40... Лg3? 41. Ф: b7 Л: g2+ 42. Kph1 Фg3 из-за 43. Фа8+ Kph7 и 44. Ф: e4+.

41. Фа7: a6.

Красиво выигрывали черные в случае 41. Kd1 e3! 42. Л: f3 e2!, но снова самым упорным было 41. Л: f3 e4 42. Фf2.

41... Лf3 — g3 42. Лf1 — f8+ Kph8 — h7 43. Фа6 — f1 e4 — e3 44. Фf1 — f5.

Пронгрывает сразу. Если черные длительной упорной защитой сумели найти свой шанс, то белых явно деморализовал непредвиденный поворот событий.

44... Лg3: g2+. Белые сдались.

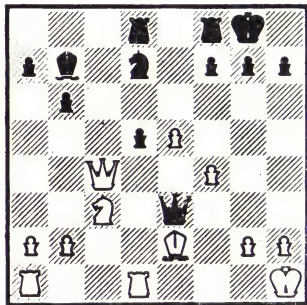
На турнире был заведен такой порядок. Когда партия заканчивалась, участники в специальном зале комментировали эту партию для зрителей. Легко понять мое состояние: не очень-то хотелось мне тогда заниматься комментариями. Но ничего не поделаешь, закон есть закон!

Когда мы направлялись в зал, Ботвинник наклонился ко мне и сказал: «Здорово ты меня надул в дебюте, а вот дальше характера у тебя не хватило. Но не расстраивайся, норму мастера выполнишь, и досрочно».

Целеустремленности, настойчивости, умению упорно трудиться за шахматной доской уже тогда всем нам надо было учиться у Ботвинника.

Через пару туров «харак-

тера не хватило» и мастеру В. Раузеру, который так же, как я, в начале партии имел перевес, а затем... «почил на лаврах» и попал под грозную атаку.



Раузер сделал здесь естественный, казалось бы, само собой разумеющийся ход 21. Кc3: d5? (правильно было 21. Фd4). Последовало: 21... Cb7: d5 22. Лd1: d5 Кd7 — c5!

В «мирной» позиции белые должны вдруг защищаться не только от потери фигуры после 23... Л: d5, но и от угрозы спертого мата, возникающей при 23... Ке4.

23. Ce2 — f3 Кc5 — d3 24. h2 — h3 Лd8: d5 25. Cf3: d5.

Знакомая картина. Попадая в полосу затруднений, белые не находят лучшей защиты. Упорнее было 25. Ф: d5, например, 25... Кf2+ 26. Kph2 Ф: f4+ 27. g3 и достижение победы для черных далеко не простое дело.

25... Фе3 — g3! 26. Ла1 — f1 Кd3 — f2+ 27. Kph1 — g1 Кf2: h3+ 28. Kpg1 — h1 Кh3 — f2+ 29. Лf1: f2 (плохо и 29. Kpg1 ввиду 29... Kg4) 29... Фg3: f2 30. Cd5: f7+ (попытка отчаяния) 30. Лf8: f7 31. e5 — e6 Лf7: f4! Белые сдались. Если 32. e7+, то 32... Л: c4 33. e8Ф+ Фf8 34. Фе6+ Фf7 и т. д.

В финале этой партии Ботвинник продемонстрировал высокое тактическое искусство. И в этой связи хотелось бы отметить ошибочность бытующего мнения о том, что стихия Ботвинника — это только строго позиционная игра.

Несомненно, Ботвинника отличали и громадный комбинационный талант и тактическая зоркость. На его счету множество великолеп-

но проведенных атак и блестящих комбинаций, вошедших в золотой фонд современного шахматного искусства.

Итак, борьбу за почетное звание чемпиона СССР вели в турнире М. Ботвинник и Н. Рюмин. Все решила их личная встреча в пятнадцатом туре. К этому моменту они на два с половиной очка опережали всех соперников. Вот что сообщал об этой встрече бюллетень турнира: «К шести часам вечера вход для публики в зрительный зал закрыт, так как все места заняты, люди стоят в проходах, у дверей. Зрители волнуются и с нетерпением ждут каждого хода».

Особенно накалились страсти в цейтноте, в котором у Ботвинника было больше времени, а Рюмину предстояло сделать 12 ходов за пять минут».

М. БОТВИННИК — Н. РЮМИН

Славянская защита

1. d2 — d4 d7 — d5 2. c2 — c4 c7 — c6 3. Kg1 — f3 Kg8 — f6 4. e2 — e3 e7 — e6 5. Cf1 — d3 Kb8 — d7 6. 0—0 Cf8 — d6.

Этот внешне активный ход отнюдь не так благоприятен для черных, как это может показаться. Надежнее 6... Ce7.

7. Kb1 — d2 e6 — e5?

Очень интересно познакомиться с тем, как оценил этот ход Ботвинник в сборнике партий турнира: «Нельзя предположить, что черные не знали выводов теории, забраковавшей этот весьма подозрительный выпад. Разумеется, игра вскрывается теперь к очевидной выгоде белых».

Как известно, черные, играя на выигрыш, сознательно шли на осложнения. Но при этом они допускают двойную психологическую ошибку. Во-первых, нельзя избирать против противника, относительно хорошо разбирающегося в дебютных вариантах, заведомо неудовлетворительные продолжения. Во-вторых, осложняя партию надо таким образом, чтобы это не было связано с риском сра-

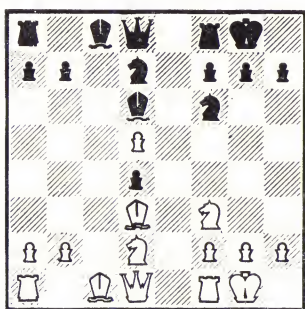
В 1933 году в Москве и Ленинграде проходил первый матч советского шахматиста с зарубежным гроссмейстером: встречались М. Ботвинник и претендент на звание чемпиона мира чехословацкий гроссмейстер С. Флор. На снимке С. Флор (слева) и М. Ботвинник за анализом партии в кулуарах матча.



зу попасть в проигрышное положение. В этом отношении очень поучительны многие партии Алехина, мастерски умеющего в нужный момент найти путь к осложнениям».

Не менее поучительны и партии самого Ботвинника, добавим мы.

8. e3 — e4! 0—0 9. e4 : d5 c6 : d5 10. e4 : d5 e5 : d4.



«Получилось весьма любопытное положение,— писал Ботвинник.— Во-первых, позиция совершенно симметрична, а, во-вторых, линия «d» курьезно загромождена фигурами. Как это часто бывает в подобных позициях, преимущество остается за тем, кому принадлежит очередь хода. Идея белых очень проста, пешку d5 защитить, а пешку d4 завоевать».

Опять все просто, но... для Ботвинника.

11. Kd2 — e4 Kf6 : e4 12. Cd3 : e4 Kd7 — c5 (лучше было 12... Kf6) 13. Ce4 — c2 Cc8 — g4 14. Фd1 : d4 Cg4 : f3 15. g2 : f3 Лf8 — e8 16. Лf1 — d1 Ле8 — e2 17. Cc2 — f5 g7 — g6 18. Cf5 — h3 Kc5 — d7 19. Cc1 — e3!

Возвращая пешку, белые парируют угрозу 19... Cc5 и овладевают инициативой.

19... Cd6 — e5 20. Фd4 — c4 Ле2 : b2 21. Ла1 — c1 (еще сильнее было 21. d6!) 21... Kd7 — b6 22. Фc4 — e4 Фd8 — d6?

Решающая ошибка, следовало играть 22... Cd6.

23. f3 — f4 Ce5 — g7 24. Ce3 — c5 Фd6 — d8 25. Cc5 — e7 Фd8 — e8 26. d5 — d6.

Теперь уже нет сомнений в том, что черные обречены.

26... Фе8 — b5 27. d6 — d7 Kb6 : d7 28. Ch3 : d7 Фb5 — b6 29... Фе4 — e3 Фb6 : e3 30. f2 : e3 Лb2 : a2 31. Cd7 — c8 h7 — h5 32. Лd1 — d8+ Kpg8 — h7. Цейтнот закончился, и черные сдались.

Набрав 13½ очков из семнадцати возможных, М. Ботвинник заслуженно одержал свою первую победу на форуме сильнейших шахматистов страны. Неудачно стартовав, Ботвин-

ник в последних десяти турах первенства завоевал 9 очков. Это было началом пути к высшим шахматным достижениям.

Свои задачи в работе над совершенствованием Ботвинник тогда характеризовал так:

«Необходимо научиться хорошо анализировать, комментировать партии, чтобы можно было критиковать свои собственные ошибки и достижения. Необходимо приучить себя к кабинетной работе за шахматной доской, изучать этюды, историю шахмат, развитие шахматных теорий, шахматной культуры».

Надо наконец приобрести опыт и попросту стать немного постарше».

Став «немного постарше», Михаил Моисеевич Ботвинник завоевал шахматную корону мира. «Имя Ботвинника стоит в одном ряду с именами Ласкера, Капабланки, Алехина», — сказал М. Эйве. И он прав. Каждый чемпион мира — это эпоха в шахматах. Эпоха одного из самых замечательных мастеров в истории шахмат — эпоха Ботвинника — началась пятьдесят лет назад на VII первенстве Советского Союза.

ВАША КУХНЯ И НЕМНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

А. БАРСЕГОВ.

У новосела много проблем. И среди всех забот он немалое внимание уделяет кухне. Это неудивительно. Кухня в наших квартирах — помещение особое. Ведь, как правило, большие, «общие» комнаты выполняют роль гостиных только в редких случаях, а в повседневности в отличие от «изолирующих» комнат единственно кухня выполняет «объединяющую» роль (не зря все чаще в ней появляется телевизор). И это помимо того, что кухня интенсивно используется по своему основному назначению.

Оборудовать кухню, обставить ее так, чтобы для всего было место, — задача нелегкая. Стремление придать кухне все новые дополнительные роли опережает рост ее размеров, во всяком случае, тех, что имеются сейчас в массовом типовом жилищном строительстве (а это от 5 до 11 кв. м).

Конечно, можно не сомневаться, что так или иначе мы расставим шкафы и холодильник, но насколько оптимальным будет результат? Уже много раз подсчитывали, что шаги хозяйки по кухне быстро складываются в километры пути. Разместив все предметы так, чтобы путь этот был минимален, мы сэкономим ей и силы и время.

Существуют многочисленные рекомендации по размещению кухонного оборудования, часто со ссылками на проведенные в этой области исследования. Однако весьма вероятно, что ваши индивидуальные потребности в чем-то, если не во многом, отличаются от тех

усредненных и обобщенных, которые положены в основу этих рекомендаций. Не попробовать ли решить задачу самостоятельно?

В самых различных областях все шире применяются системные методы. Они эффективны не только при решении задач крупномасштабных — планирование и размещение промышленных комплексов, транспортные системы, снабжение, градостроительство, — но и вообще всегда, когда проблему не удастся сразу охватить одним взглядом, и есть основания предполагать, что такие-то важные моменты могут остаться «за кадром». Как раз так обстоит дело и с кухней.

Даже если вам покажется, что расстановка кухонного оборудования не стоит привлечения столь серьезных методов, самому опробовать, пусть даже простейший из них, на близком, «бытовом» примере будет интересно. А если вы давно уже расставили все на кухне, то сможете проверить, насколько оптимальным было ваше решение.

В чем суть метода, о котором идет речь? В том, что вашу большую задачу мы разбиваем на более мелкие, решить каждую из которых по отдельности не составит труда. Достаточно популярно этот и ряд других методов изложены в книге Дж. К. Джонса «Инженерное и художественное конструирование», переведенной издательством «Мир» (1976 г.).

Пусть у вас есть 10 элементов оборудования. Понятием элемента оборудования приходится пользоваться потому, что некоторые предметы состоят из нескольких элементов. Так, обычный шкаф-стол — это,

с одной стороны, вместилище продуктов и посуды, а с другой — рабочая поверхность — два различных элемента.

Чтобы упростить анализ, из рассмотрения можно исключить элементы, накрепко связанные с какими-либо другими функционально или по традиции. Так, воздухоочиститель не может быть установлен нигде, кроме как над плитой, а ведро для мусора по традиции располагается под мойкой. Кстати, то, что газовая плита и жарочный шкаф (духовка) выполняются в виде единого изделия — функционально оправдано — так легко подключить к газовой сети, а вот объединение электроплиты с электродуховкой — скорее дань традиции. Электродуховку гораздо удобнее располагать повыше — не придется к ней нагибаться, а плита монтируется на одном из столов.

Итак, наши 10 элементов оборудования:

1. основная рабочая поверхность,
2. холодильник,
3. шкаф для хранения продуктов,
4. мойка,
5. плита,
6. шкаф для хранения посуды,
7. шкаф для хранения «кухонной техники»,
8. дополнительная рабочая поверхность (располагается рядом с плитой, на нее, при необходимости, составляются кастрюли, на ней доделываются пироги перед тем, как их отправлять в духовку, и т. д.),
9. вспомогательная рабочая поверхность (на нее можно выложить продукты перед загрузкой их в холодильник, туда же складывается грязная посуда перед мытьем),
10. жарочный шкаф (духовка).

Нам нужно сопоставить каждый элемент друг с другом с учетом взаимодействия между ними. Взаимодействие здесь — слово ключевое, под ним понимаются важность и частота движения предметов (посуды, продуктов) между элементами. В исчерпывающем

ДЕЛА ДОМАШНИЕ

Новоселам на заметку

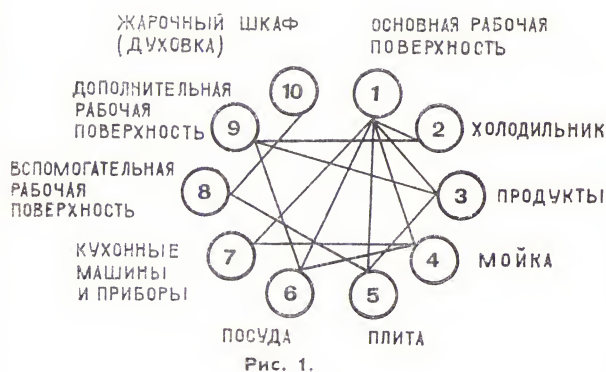


Рис. 1.

Рис. 2.

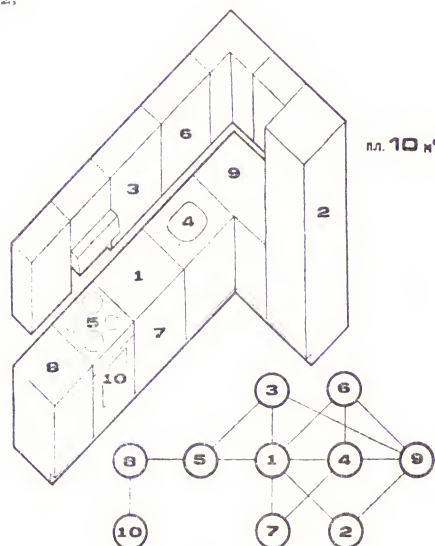


Рис. 3.

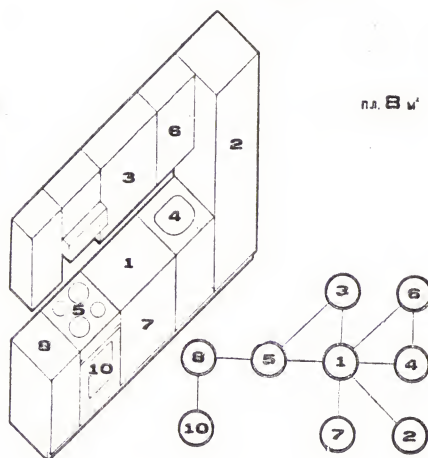
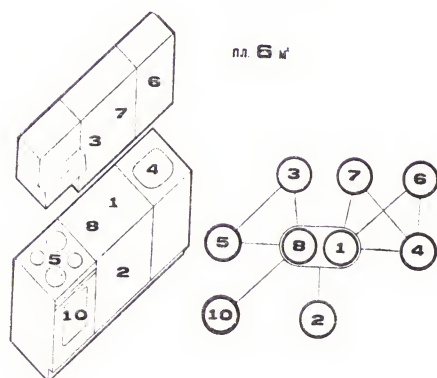


Рис. 4.



анализе мы бы различали несколько степеней важности взаимодействия, здесь же будем решать проще: да или нет? Существенна, необходима взаимосвязь или не очень? Обязательно этим предметам располагаться рядом или нет?

Так, взаимосвязь между холодильником и шкафом для продуктов не является существенной, а вот расположить оба эти элемента рядом с основной рабочей поверхностью безусловно важно.

Расставим пронумерованные кружки, соответствующие элементам оборудования, по окружности (рис. 1). Теперь будем последовательно сопоставлять элементы друг с другом — сначала первый со всеми остальными, затем второй и т. д.,

и в случае если имеется существенное взаимодействие между ними, соединяем кружки линией. (При этом нужно иметь в виду, что в ряде случаев взаимодействие несимметрично — мы берем посуду из шкафа, а обратно она, сразу, как правило, не возвращается — ее еще мыть придется. Поэтому нужно рассматривать и прямое и обратное взаимодействие.)

В результате получим запутанную сеть линий. Теперь попробуем ее распутать — не нарушая связей, расположить элементы по-другому. На рисунке 2 все связи между элементами сохранены, но отчетливо выявлена структура, которую можно использовать для размещения кухонного оборудования. Если полный набор

не размещается в вашей кухне, можно сократить размеры элементов (выбрать «половинный» шкаф-стол), уменьшить их количество или совместить функции (обойтись без дополнительной рабочей поверхности — ее заменит основная — рис. 3), вплоть до минимального варианта (фронт оборудования менее 1800 мм), где используется одночасная мойка и холодильник-стол типа «Саратов» КС-120 (рис. 4).

Изложенному выше методу можно найти и другие применения, например, воспользоваться им для размещения многочисленных принадлежностей радио-, фото- и прочих любителей. Кому-то он может пригодиться и в профессиональной деятельности.

П И К У Л Ь Н И К И

Эти однолетние травы со щетинистыми стеблями и зубчатыми листьями — сущее наказание для земледельца. Прокру от них никакого, а вред велик. Среди сорняков, доминирующих яровые посевы, пикульники, пожалуй, самые надоедливые. По бороздам картофеля, в посевах свеклы, соефиды, в посевном хлебопашестве яровой пшеницы его бывает так много, что без выполки этой травы не получить весомого урожая. А сорняки полоть — руки колоть, тот же пикульник вопьется щетинками в ладонь, не обрадуешься. Правда, при сновористом захвате попольщик сначала набирает мягкие травы, а колючие подцепит походу, уже полной горстью. Так и прилаживается к колючим да щетинистым захребетникам.

Пикульников в нашей флоре шесть видов. Внешне они несколько походят на обычную глухую крапиву, но более рослые, и цветки их не белые, а желтые, лиловые или пурпуровые. Один из распространенных пикульников — ладанниковый (*Daleopsis ladanum*), или жабрей. Стебель его четырехгранный, ветвистый, обметан мягкими волосками. Цветет лиловыми цветками с июня по сентябрь. Распространен у нас почти повсеместно, встречается среди яровых хлебов, на паровых полях, по залежам и около жилья. Научное название восходит к греческому слову *dale* — хорец: цветки формой напоминают мордочку этого зверька. Видовое название «ладанниковый» указывает, что по запаху жабрей напоминает благоухающую смолу. Русское прозвище «жабрей» намекает на наличие щетинок, колючек.

Жабрей, как и другие пикульники, — трава ядовитая, особенно для лошадей. Вообще лошади весьма чувст-

вительны к растительным ядам. Что съест коза и только на пользу ей, то лошади обойдет стороной. Так ведет она себя и в отношении жабрей. Но бывало, что лошади и наедались пикульника, только не в чистом виде, а вместе с яровой соломой, засоренной его ядовитыми семенами. И возникало тяжелое отравление; болезнь называют трясушка. Запаренный корм оказывается менее опасным.

Но запаривание корма — полумера. Этой травы просто не должно быть в посевах и посадках. Покосившее стерни, тщательная очистка посевного материала, надлежащая плодосменность, своевременная прополка сорняка и его немедленное удаление с поля или участка, уничтожение очагов заражения — вот надежный заслон против обременительной травы.

А есть ли какая-нибудь польза от мягковолосого пикульника? Почти никакой. Да, он медонос, и из его семян можно добывать масло для варки олифы, наконец, он даже целебен — в народной медицине считается заживляющим рану, но как он вредит полеводству, как он наклидист в крестьянском деле!

Другой пикульник носит название красивый, по-народному жабра (*G. speciosa*). Его стебель тоже четырехгранный, достигает метровой высоты, причём стебель этот с заметным утолщением под каждым узлом (у жабрей таких утолщений нет), щетинки жабры жесткие, колючие. Цветки желтые, расположены в пазухах верхних листьев кольцами (мутовками). Венчик цветка крупный, нижняя лопасть его с двумя роженками, при основании темно-желтая, средняя лопасть и вовсе фиолетовая, что создает резкий цветовой контраст. Опыляется

пикульник красивый шмелями, как резервное средство у него возможно самоопыление. Цветет во второй половине лета. Семена жабры — мелкие орешки, в килограмме их насчитывается до 187 тысяч штук! Они-то и опасны в поле и на огороде, поскольку не теряют всхожести в почве до 10 лет. Мелко заделанные семена взойдут, а те, что оказались в пахотном слое глубоко, как бы затаившись, ждут своего часа. Стоит при новом рыхлении вывернуть их поближе к свету, и вот они уже дали злоеущие всходы, а из всходов потом разовьются бурьянистые заросли.

Жабра также ядовита, как и жабрей. Но что интересно, гуси, например, поедают этот пикульник без вредных для себя последствий. Семена не должны попадать в корм скоту, как нельзя ему скармливать и жмыхи из этих семян. Из семян жабры раньше били масло для изготовления олифы, для смазки обуви и срубу, применялось оно и в мыловарении. «Жабрейное» масло в пищу не годится.

Еще один пикульник — колючий, или медовик (*G. tetrahit*). Его стебель тоже жестковолосый, колючий, под узлами утолщенный, с обильными лиловыми цветками, сидящими в углах верхних листьев. Нижняя лопасть цветка квадратная, без выемки. В отличие от жабрей и жабры медовик распространен слабо, обычно разве что в Белоруссии и на Смоленщине. Как и другие пикульники, медовик посещается пчелами, с него крылатые труженицы берут нектар. Растет колючий пикульник в лесах, по кустарникам, но встречается в полевых посевах, а также на молодых залежах, вдоль дорог и даже на лугах. Цветет в августе — сентябре, плодоносит осенью, давая до 8 тысяч семян с куста. В почве семена сохраняют всхожесть до 14 лет. Но есть у пикульника и слабое место: его осенние всходы гибнут при заморозках.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. илюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, Ч. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ПАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1981.

Сдано в набор 21.08.81. Подписано к печати 14.10.81. Т 26362. Формат 70×108^{1/16}. Высокая печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,2. Тираж 3 000 000 экз. (4-й завод: 2 550 001—3 000 000). Изд. № 2610. Заказ № 1661.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина, 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.

Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий», Москва, Краснопролетарская, 16.



только на руку культурным посевам. Ботва медовика вообще-то не ядовита, в молодом состоянии она поедается и коровами и овцами. Весь яд — в семенах. Но лошади этой травы не едят, видно, весь род пикульников им противен. Но, поскольку крупный рогатый скот без вреда поедает медовик, он подходящ для силоса. Значит, силосовать его можно и нужно, как, впрочем, и другие сорняки, находя в них дополнительный резерв кормов. Чем обширнее набор растений в силосе, тем он полезнее для домашних животных. В силосе действующие вещества растений — алкалоиды — большей частью разрушаются, и несъедобное становится съедобным.

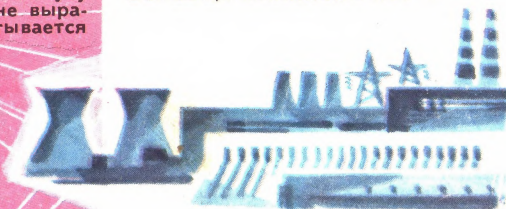
В отношении пикульников хочется все же предупредить: не допускайте их на поля и огороды, травы эти вредные и как сорняки опасные.

Пикульники. На фото пикульник красивый. На рисунке (слева) пикульник ладанниковый: общий вид цветущего растения, цветок и чашечка с пестиком; справа пикульник красивый.



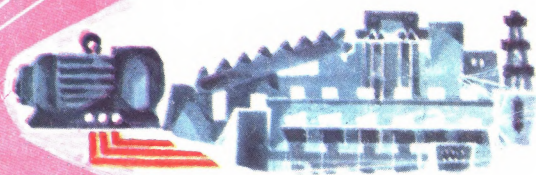
за 1 минуту
в стране выра-
батывается

БОЛЕЕ 2,4 МИЛЛИОНА КВТ·Ч.



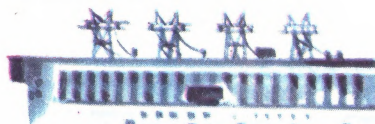
1 КВТ·Ч позволяет
получить

30 КГ НЕФТИ, 15 КГ ЖЕЛЕЗ-
НОЙ РУДЫ, 1,5 КГ СТАЛИ,
1 М² ТКАНИ.



1 процент эконо-
мии электро-
энергии по стране
в 1981 г. составляет

13,3 МЛРД·КВТ·Ч



1 т сэкономленного
топлива на 1 от-
пущенный КВТ·Ч
позволяет сберечь

СВЫШЕ 1 МЛН. Т УСЛОВ. ТОП-
ЛИВА.

1 тонна услов.
топлива эквивалентна

600 КГ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА,
БОЛЕЕ 850 М³ ГАЗА, СВЫШЕ
1,4 Т УГЛЯ, ОКОЛО 1,7 Т
ТОРФОБРИКЕТОВ



1 КВТ·Ч, сбе-
реженный каждой се-
мьей в неделю,
дает за год экономию

БОЛЕЕ 3 МЛРД. КВТ·Ч, 1 МЛН.
УСЛОВ. ТОПЛИВА



1 час
летнего времени
позволяет ежегодно
экономить

ДО 3,5 МЛРД·КВТ·ЧАС



ЭКОНОМИКА ДОЛЖНА БЫТЬ ЭКОНОМНОЙ

За 1 минуту в стране
вырабатывается более 2,4
миллиона КВТ·Ч электро-
энергии.

1 киловатт-часа энергии
достаточно для добычи 30
килограммов железной ру-
ды, выплавки 1,5 килограм-
ма высококачественной ста-
ли, изготовления квадратно-
го метра ткани или 39 кило-
граммов сахарного песка.

1 процент экономии элек-
троэнергии по стране в
1981-м составляет 13,3 милли-
арда КВТ·Ч, это превышает
годовую выработку такой
крупной гидроэлектростанции,
как Куйбышевская ГЭС имени
В. И. Ленина.

1 грамм топлива, сбере-
женный на электростанциях
страны при производстве
одного отпущенного кило-
ватт-часа электроэнергии, да-
ет возможность в 1981 го-
ду дополнительно сэконо-
мить свыше 1 миллиона
тонн условного топлива.
Для его перевозок потребу-
ется около 400 железнодоро-
жных составов.

1 тонна условного топли-
ва равнозначна 600 кило-
граммов дизельного топли-
ва, более 850 кубических
метров газа, свыше 1,4 тон-
ны среднего по качеству
угля, около 1,7 тонны торфо-
брикетов.

1 процент экономии элек-
троэнергии в 1985 году в
сельском хозяйстве позволит
полностью обеспечить элек-
троэнергией 400—450 кол-
хозов и совхозов.

1 киловатт-час энергии,
сбереженной в каждой се-
мье за неделю, даст возмоз-
ность сэкономить за год бо-
лее 3 миллиардов КВТ·Ч. Для
ее производства потребует-
ся затратить 1 миллион
тонн условного топлива.

1 лампочка в 75 ватт, го-
ря по 2 часа в сутки в те-
чение недели, потребляет 1
киловатт-час энергии.

1 час летнего времени
позволяет экономить в ве-
сенне-летний период при-
мерно до 3,5 миллиарда
КВТ·Ч ежегодно, то есть
каждая восьмая лампочка в
стране горит как бы на э-
кономленном энергии.

